



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

U LISBOA | UNIVERSIDADE
DE LISBOA

REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL

Proposta de intervenção no Palácio Pombal, Lisboa

Ângela Diogo Nogueira
(Licenciada)

Dissertação de Natureza Científica para a obtenção do Grau de Mestre em Arquitetura

Orientação Científica:

Professora Doutora Luísa Maria da Conceição dos Reis Paulo
Professor Doutor José Luís Mourato Crespo

Júri:

Presidente Professor Doutor Nuno Dinis Costa Areias Cortiço
Vogal Professor Doutor Carlos Alberto Assunção Alho

Documento Definitivo

Lisboa, FA ULisboa, dezembro, 2018

RESUMO Atualmente, um dos principais problemas urbanos é a existência de vastas áreas degradadas não só do ponto de vista arquitetónico, como também social, cultural e económico. Uma degradação decorrente do abandono, do envelhecimento próprio, da sobrecarga de usos, ou ainda do desajustamento da sua organização a novos modos de vida.

A tomada de medidas que visam reabilitar estas áreas para além de contribuírem para a conservação da identidade e renovação dos recursos históricos, sociais e económicos, podem também permitir o desenvolvimento sustentável das mesmas.

As intervenções de reabilitação do património construído quando realizadas de forma sustentável, tornam-se oportunidades e desafios únicos que possibilitam aliar a recuperação de um nível satisfatório e o prolongamento do período de vida do edifício à redução do consumo energético, redução do consumo água e ao uso de materiais sustentáveis.

Assim, com o objetivo de contrariar a tendência de degradação urbana esta dissertação pretende analisar e definir estratégias de reabilitação no sentido de um desenvolvimento sustentável, examinando o Palácio Pombal numa perspetiva de sustentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE

Palácio Pombal | Património Edificado | Reabilitação Sustentável

ABSTRACT Nowadays, one of the major urban problems is the existence of vast degraded areas, not only from an architectural, but also social, cultural and economic point of view. A degradation derived from abandonment, personal well-being, an overload of uses, or even a mismatch of organization to new ways of life.

The adoption of measures aimed at rehabilitating these areas, besides contributing to the preservation of the identity and renewal of historical, social and economic resources, may also allow the sustainable development of these areas.

The interventions for the rehabilitation of the built heritage when carried out in a sustainable way, they become unique opportunities and challenges that allow to combine a satisfactory level of recovery and the extension of life of the building to the reduction of energy consumption, reduction of water consumption and use of sustainable materials.

Therefore, in order to counteract a tendency of urban degradation this dissertation analyzes and defines rehabilitation strategies towards sustainable development, examining the Pombal Palace in a sustainability perspective.

KEY WORDS

Pombal Palace | Built heritage | Sustainable Rehabilitation

"Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for. O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde estará o palácio se não o fizerem ali?"

Fernando Pessoa

(in Livro do Desassossego por Bernardo Soares. Vol.I, p.85, 1982)

AGRADECIMENTOS

A realização desta dissertação de mestrado não é apenas o resultado de um empenho individual, mas a um conjunto de esforços e dedicações que fizeram com que fosse possível e sem os quais teria sido difícil chegar ao fim desta etapa, que aliás representa uma importante meta na minha vida pessoal.

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus orientadores, Professora Doutora Luísa Maria da Conceição dos Reis Paulo e Professor Doutor José Luís Mourato Crespo, pelo impulso e motivação dado ao longo deste trabalho, e pela disponibilidade, prontidão em ajudar, atenção e partilha de conhecimentos que foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Aos meus pais e irmão, pelo incentivo, pelos conselhos, pela incansável dedicação e suporte dado a todos os níveis ao longo da minha vida. Pelos valores incutidos, pela paciência e pelos sacrifícios. Sem vocês nada disto teria sido possível.

Ao Gustavo, pelo incentivo constante, prático e emocional neste período da minha vida.

Aos meus amigos e colegas de curso que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta dissertação, e especialmente, à Catarina Manso que acompanhou o meu percurso e sempre me deu a força que, por vezes, me faltou.

A todos os professores com quem tive o acaso de me cruzar ao longo da vida. Todos eles deram o seu contributo, de diferentes formas e proporções, mas igualmente importantes.

Cumpre, ainda, deixar aqui um agradecimento especial à EGEAC (Empresa de Gestão de Equipamentos e Animação Cultural), nomeadamente ao Arquiteto Jaime Loffe e à Arquiteta Catarina Macedo, que possibilitaram e confiaram a visita ao Palácio Pombal, pela atenção e pela disponibilização de documentação importante para realização deste trabalho.

A todos muito obrigada!

ÍNDICE

	Resumo	III
	Abstract	V
	Agradecimentos	IX
	Índice de figuras	XIII
	Índice de tabelas	XXIX
	Lista de siglas e abreviaturas	XXXI
/01	Introdução	1
	1.1. Justificação temática	2
	1.2. Objetivos, questões de trabalho e hipóteses	3
	1.3. Delimitação do estudo	6
	1.4. Metodologia e estrutura da investigação	8
/02	Reabilitação sustentável do património arquitetónico	11
	2.1. Património arquitetónico	12
	2.2. Reabilitação sustentável	24
	2.3. Projetos de referência	43
	2.4. Síntese	56
/03	Métodos e estratégias para a sustentabilidade no edificado construído	61
	3.1. Eficiência energética	68
	3.2. Redução do consumo de água	116
	3.3. Materiais eco eficientes	129
	3.4. Gestão de resíduos	143
	3.5. Utilização e manutenção	156
	3.6. Síntese	170

173	Caracterização da situação portuguesa	/04
174	4.1. Enquadramento do sector da construção na reabilitação de edifícios	
179	4.2. Avaliação do parque edificado português	
201	4.3. Enquadramento legal à reabilitação sustentável	
212	4.4. Programas e medidas de apoio à reabilitação e à reabilitação sustentável	
232	4.5. Síntese	
237	Caso de estudo: Palácio Pombal	/05
239	5.1. Enquadramento e caracterização do local	
247	5.2. Caracterização do Palácio Pombal	
261	5.3. Avaliação do estado de conservação e segurança do Palácio Pombal	
288	5.4. Reabilitação Sustentável do Palácio Pombal	
320	5.5. Síntese	
323	Conclusão	/06
324	6.1. Conclusões finais	
325	6.2. Perspetivas futuras	
329	Bibliografia	
349	Apêndices e Anexos	

ÍNDICE DE FIGURAS

	PÁG.
Figura 2.1. Dimensão ambiental, social e económica do desenvolvimento sustentável	28
Fonte: adaptado de Amado et al., 2015, p. 23	
Figura 2.2. Evolução das preocupações na construção	30
Fonte: adaptado de Pinheiro, 2006, p.104	
Figura 2.3. Fases do empreendimento e aplicação da abordagem ao LiderA	40
Fonte: Pinheiro, 2011, p. 29	
Figura 2.4. Ponderações por parâmetros de avaliação no sistema lidera	41
Fonte: adaptados de Amado et al., 2015, p. 243	
Figura 2.5. Níveis de desempenho	42
Fonte: Pinheiro, 2011, p. 9	
Figura 2.6. Certificado do Edifício “O Século” do LiderA	42
Fonte: https://www.htecnic.pt/pdf/certificado-MAOT.pdf	
Figura 2.7. Sede do Banco de Portugal, vista da Praça do Município	44
Fonte: Banco de Portugal, consultado a: 20/12/2017, disponível em: https://www.bportugal.pt/page/sede-do-banco-de-portugal	
Figura 2.8. Interior da Sede do Banco de Portugal durante as obras reabilitação e restauro	44
Fonte: Banco de Portugal, 2012, p.13	
Figura 2.9. Pormenor da relação entre o antigo e o contemporâneo da Sede do Banco de Portugal	45
Fonte: Falcão de Campos, consultado a: 20/12/2017, disponível em: http://www.falcaodecampos.pt/index.php?/proj-selecionad/remodelacao-do-edificio-sede-do-banco-de-portugal/	
Figura 2.10. Torre Bois-le-Prêtre em 1990	46
Fonte: Lacaton & Vassal, consultado a: 20/12/2017,	

disponível em: <https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=56>

46 Figura 2.11. Torre Bois-le-Prêtre em 2015

Fonte: Connective Spaces, consultado a: 20/12/2017, disponível em: <http://connectivespaces.com/page/2>

46 Figura 2.12. Jardins de inverno da Torre Bois-le-Prêtre

Fonte: Lacaton & Vassal, consultado a: 20/12/2017, disponível em: <https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=56>

47 Figura 2.13. Esquema da transformação implementada na Torre Bois-le-Prêtre

Fonte: Lacaton & Vassal, consultado a: 20/12/2017, disponível em: <https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=56>

47 Figura 2.14. Alçado do Edifício “O Século”

Fonte: ADN, consultado a: 20/12/2017, disponível em: <http://www.adn.pt/pt/projectos-2/edificio-o-seculo-31/>

48 Figura 2.15. Edifício “O Século”

Fonte: ADN, consultado a: 20/12/2017, disponível em: <http://www.adn.pt/pt/noticias-3/requalificacao-de-edificio-o-seculo-5/>

50 Figura 2.16. Sede da Ordem dos Arquitetos Secção Regional Norte

Fonte: Porto, consultado a: 20/12/2017, disponível em: <http://www.porto.pt/noticias/nova-sede-da-oasrn>

51 Figura 2.17. Logradouro da Sede da Ordem dos Arquitetos Secção Regional Norte

Fonte: Portuguese Matters, consultado a: 20/12/2017, disponível em: <https://www.portuguesematters.com/blog/2016/7/15/nova-sede-oasrn>

52 Figura 2.18. Paineis de azulejos do século XVII no qual se pode observar o Palácio Condes de Murça

Fonte: Ferreira, s.d. p. 3

53 Figura 2.19. Palácio Condes da Murça em 2013

Fonte: Ataconsult, consultado a: 20/12/2017, disponível

em: <http://www.afaconsult.com/portfolio/271311/92/palacio-dos-condes-de-murca>

Figura 3.1. Potencial de energia solar fotovoltaica na Europa **71**

Fonte: União Europeia, 2012, consultado a: 11/02/2018, disponível em: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_download/map_index_c.html#!

Figura 3.2. Zonas climáticas de inverno de Portugal Continental **72**

Fonte: RCCTE, 2006, p. 41

Figura 3.3. Zonas climáticas de verão de Portugal Continental **72**

Fonte: RCCTE, 2006, p. 41

Figura 3.4. Representação de diferentes zonas topográficas **73**

Fonte: Moita, 1987, p. 39

Figura 3.5. Velocidade do vento a uma altitude é menor nas cidades do que num campo aberto ou superfície aquática **74**

Fonte: CCE, 2001, p. 60

Figura 3.6. Gráfico da representação gráfica da situação de conforto resultante da relação entre a velocidade do ar e a sua temperatura **75**

Fonte: Moita, 1987, p. 72

Figura 3.7. Exemplos de utilização de vedantes de fácil aplicação nas frinchas das portas **76**

Fonte: Moita, 1987, p. 73

Figura 3.8. Gráficos das variações da radiação solar global em janelas de diferentes orientações, para latitude 40° **77**

Fonte: Moita, 1987, p. 80

Figura 3.9. Representação esquemática dos valores de radiação nas fachadas de um edifício no Verão e no Inverno **78**

Fonte: Moita, 1987, p. 42

- 84 Figura 3.10.** Esquema da radiação que incide num vão envidraçado

Fonte: de Autora

- 86 Figura 3.11.** Sistema de ganho direto

Fonte: Gonçalves e Graça, 2004, p. 34

- 88 Figura 3.12.** Sistema de ganho indireto

Fonte: Gonçalves e Graça, 2004, p. 35

- 89 Figura 3.13.** Vários tipos de paredes de acumulação térmica: A) parede irradiante; B) parede com ventilação; C) parede com acumulação com contentores de água; D) parede com combinação de contentores de água e alvenaria; E) parede com enroncamento e contentores (garrafas de água); F) parede com enroncamento e sistema de ventilação dupla independente.

Fonte: Moita, 1987, p. 88

- 90 Figura 3.14.** Sistema de ganho combinado

Fonte: Gonçalves e Graça, 2004, p. 38

- 91 Figura 3.15.** Sistema de coletor a ar

Fonte: Gonçalves e Graça, 2004 p. 39

- 93 Figura 3.16.** Adaptabilidade do sombreamento às necessidades térmicas ao longo do ano

Fonte: Moita, 1987, p. 69

- 95 Figura 3.17.** Exemplificação esquemática de alguns tipos de sombreamento e respetivos coeficientes de efeito

Fonte: Moita, 1987, p. 68

- 95 Figura 3.18.** Utilização de superfícies refletoras em certas partes do edifício

Fonte: Moita, 1987, p. 69

- 98 Figura 3.19.** Registo da temperatura diária do ar e do solo na Estação Meteorológica da Universidade de Aveiro, no decorrer do ano de 2005

Fonte: Monteiro, 2008, p. 43

- 101 Figura 3.20.** Diversas funções da utilização de plantas trepadeiras na construção

Fonte: Moita, 1987, p. 48

Figura 3.21. Gráfico da comparação entre amplitude térmica anual em cobertura de asfalto e em cobertura de vegetação, respetivamente	102
Fonte: Moita, 1987, p. 49	
Figura 3.22. Princípio do funcionamento de um coletor solar	105
Fonte: adaptado de Amado et al., 2015, p. 155	
Figura 3.23. Princípio do funcionamento genérico de painéis fotovoltaicos e alguns elementos que o compõem	107
Fonte: Amado et al., 2015, p. 157	
Figura 3.24. Turbinas de vento horizontal e vertical, respetivamente	111
Fonte: https://sinantropica.blogspot.com/2009/09/helice-vertical-para-energia-eolica.html	
Figura 3.25. Esquema de etiqueta de equipamentos de refrigeração (frigoríficos, combinados e arcas congeladoras)	114
Fonte: ADENE, 2017, p. 9	
Figura 3.26. Percentagem de População Vs Percentagem de Água por Continente	117
Fonte: Nunes, 2009, p. 12	
Figura 3.27. Utilização da água por setor em Portugal	118
Fonte: adaptado Baptista et al., 2001, p. 1	
Figura 3.28. Custos associados à água	118
Fonte: adaptado Baptista et al., 2001 p. 1	
Figura 3.29. Precipitações médias anuais	127
Fonte: Barroso 2010, p. 1	
Figura 3.30. Modelo do ciclo de vida dos materiais	139
Fonte: adaptado Curran, 2006, p. 1	
Figura 3.31. Ciclo de vida dos materiais e consumos energéticos associados com períodos de análise	140
Fonte: Mateus, 2004, p.59	
Figura 3.32. Rótulo Eco-Label	142

Fonte: European Commission consultado a: 20/07/2018, disponível em: <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>

142 Figura 3.33. Rótulos de auto declarações

Fonte: Amado et al., 2015, p. 117

142 Figura 3.34. Logótipo da EPD

Fonte: EPD, consultado a: 15/03/2018, disponível em: <https://www.environdedec.com/The-International-EPD-System/EPD-Logotype/>

177 Figura 4.1. Gráfico da reabilitação do edificado e construção novas em Portugal (1995 – 2015)

Fonte: INE, 2016a, p. 32

178 Figura 4.2. Gráfico da evolução das obras de reabilitação e construção nova no total de obras concluídas (2010 -2015)

Fonte: INE, 2016b, p. 29

179 Figura 4.3. Gráfico do peso das obras de alteração, de ampliação e de reconstrução no total de obras de reabilitação por NUTS II (2015)

Fonte: INE, 2016b, p. 35

180 Figura 4.4. Ilustração do tipo de estrutura de edifícios de alvenaria da época Pombalina

Fonte: Córias, 2007, p. 24

180 Figura 4.5. Ilustração do tipo de estrutura de edifícios de tijolo Gaioleiro

181

Fonte: Córias, 2007, p. 24

181 Figura 4.6. Ilustração do tipo de estrutura de edifícios mistos de alvenaria e betão armado

Fonte: Córias, 2007, p. 24

181 Figura 4.7. Ilustração do tipo de estrutura dos primeiros edifícios de betão armado

Fonte: Córias, 2007, p. 24

181 Figura 4.8. Ilustração do tipo de estrutura de edifícios correntes

Fonte: Córias, 2007, p. 24

Figura 4.9. Gráfico número de edifícios segundo a época de construção do edifício (2011) **182**

Fonte: INE, 2013b, p. 48

Figura 4.10. Gráfico do número de edifícios clássicos construídos até 1970, segundo a época de construção do edifício (1981 - 2011) **183**

Fonte: INE, 2013b, p. 48

Figura 4.11. Gráfico do índice de envelhecimento dos edifícios, por NUTS III (2011) **184**

Fonte: INE, 2013b, p. 49

Figura 4.12. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo estado de conservação, por a época de construção do edifício (2011) **184**

Fonte: INE, 2013b, p. 76

Figura 4.13. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o tipo de utilização do edifício (2011) **185**

Fonte: INE, 2013b, p. 50

Figura 4.14. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de utilização, por NUT III (2011) **185**

Fonte: INE, 2013b, p. 50

Figura 4.15. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o estado de conservação, por tipo de utilização (2011) **186**

Fonte: INE, 2013b, p. 75

Figura 4.16. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o número de pisos do edifício (2011) **186**

Fonte: INE, 2013b, p. 51

Figura 4.17. Gráfico da variação do número e taxa de variação do número de edifícios clássicos segundo o número de pisos do edifício (2011) **187**

Fonte: INE, 2013b, p. 52

Figura 4.18. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o numero de pisos do edifício, por NUTS III (2011) **188**

Fonte: INE, 2013b, p. 52

Figura 4.19. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos **189**

segundo o número de pisos, por época de construção (2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 53

189 Figura 4.20. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o estado de conservação, por número de pisos do edifício (2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 64

190 Figura 4.21. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o tipo de estrutura de construção (2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 61

190 Figura 4.22. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o tipo de estrutura de construção (2001 – 2011) 190

Fonte: INE, 2013b, p. 62

191 Figura 4.23. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de estrutura de construção, por NUTS III (2011)191

Fonte: INE, 2013b, p. 62

192 Figura4.24. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de estrutura de construção, por época de construção do edifício (2011)

Fonte: INE, 2013b, p.63

193 Figura 4.25. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de estrutura de construção, por número de pisos do edifício (2011) 193

Fonte: INE, 2013b, p. 64

194 Figura 4.26. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o estado de conservação do edifício, por tipo de estrutura de construção (2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 77

194 Figura 4.27. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o tipo de revestimento exterior das paredes (2011)194

Fonte: INE, 2013b, p. 64

194 Figura 4.28. Gráfico do número de edifícios clássicos

segundo o tipo de revestimento exterior das paredes
(2001 – 2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 65

Figura 4.29. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos 195
segundo o tipo de revestimento exterior das paredes,
por NUTS III (2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 66

Figura 4.30. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos 196
segundo o tipo de revestimento exterior das paredes,
por época de construção do edifício (2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 67

Figura 4.31. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos 196
segundo o tipo de revestimento exterior das paredes,
por número de pisos do edifício (2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 67

Figura 4.32. Gráfico do número de edifícios clássicos 197
segundo o tipo de coberturas (2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 68

Figura 4.33. Gráfico do número de edifícios clássicos 197
segundo o tipo de cobertura (2001 – 2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 68

Figura 4.34. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos 198
segundo o tipo de cobertura, por NUTS III (2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 69

Figura 4.35. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos 199
segundo o tipo de cobertura, por época de construção
do edifício (2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 70

Figura 4.36. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos 199
segundo o tipo de cobertura, por número de pisos do
edifício (2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 70

Figura 4.37. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos 200
segundo o estado de conservação, por NUTS III
(2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 75

- 200 Figura 4.38.** Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o estado de conservação (2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 74

- 201 Figura 4.39.** Gráfico do número de edifícios segundo o estado de conservação (2001 - 2011)

Fonte: INE, 2013b, p. 74

- 239 Figura 5.1.** Mapa de equadramento da Rua do Século na cidade de Lisboa

Fonte: de Autora

- 240 Figura 5.2.** Mapa de equadramento do Palácio Pombal na Rua do Século

Fonte: de Autora

- 241 Figura 5.3.** Vista geral da cidade de Lisboa, 1590

Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal, consultado a: 20/07/2018, disponível em: <http://purl.pt/1420/3/>

- 241 Figura 5.4.** Bairro Alto, segunda fase de urbanização, século XVII

Fonte: Carita, 1990, p.16

- 242 Figura 5.5.** Mapa do plano da cidade de Lisboa, 1856

Fonte: Biblioteca Nacional de Portugal, consultado a: 20/07/2018, disponível em: <http://purl.pt/3525/3/>

- 244 Figura 5.6** Fotografia do Bairro Alto, Rua da Rosa, Lisboa

Fonte: Estevão, Pedro, 2008, disponível em: <https://www.flickr.com>

- 244 Figura 5.7.** Fotografia do Bairro Alto de noite, Lisboa

Fonte: Andrade, Carla, 2013, disponível em: <http://www.publico.pt>

- 244 Figura 5.8.** Fotografia da Rua do Século, Lisboa

Fonte: de Autora

- 247 Figura 5.9.** Fotografia do Palácio Pombal

Fonte: de Autora

- 247 Figura 5.10.** Pintura de Marquês de Pombal por Claude

Joseph Vernet

Fonte: consultado a: 15/10/2018, disponível em: <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/reportagem/marques-de-pombal-o-impiedoso.phtml>

Figura 5.11. Pormenor da praça semicircular em frente ao Jornal "O Século", século XVIII **249**

Fonte: Novais, Horácio, Bairro Alto: Tipologias e Modos Arquitetónicos, 1935, p. 122.

Figura 5.12. Fotografia da reconstrução da estrutura de madeira da cobertura **252**

Reabilitação de Estruturas, 2010, p.22.

Figura 5.13. Fotografia da estrutura de madeira da cobertura **252**

Fonte: de Autora

Figura 5.14. Mapa dos principais tipos de construção na cidade de Lisboa **255**

Fonte: Cabral, 2015, p.104

Figura 5.15. Alçado principal do Palácio Pombal **256**

Fonte: de Autora

Figura 5.16. Alçado tardoz do Palácio Pombal **257**

Fonte: de Autora

Figura 5.17. Planta do rés do chão do Palácio Pombal **257**

Fonte: de Autora

Figura 5.18. Fotografia da escada monumental **257**

Fonte: de Autora

Figura 5.19. Fotografia da escultura de Vénus **258**

Fonte: de Autora

Figura 5.20. Fotografia da escultura de Hércules **258**

Fonte: de Autora

Figura 5.21. Fotografia da escultura das armas dos Carvalhos e Melo encimadas pelo brasão do Marquês seguras por um leão **258**

Fonte: de Autora

Figura 5.22. Planta do piso 1 (piso nobre) do Palácio **258**

Pombal

Fonte: de Autora

259 Figura 5.23. Fotografia do oratório

Fonte: de Autora

259 Figura 5.24. Fotografia da clarabóia do oratório

Fonte: de Autora

260 Figura 5.25. Fotografia do jardim

Fonte: de Autora

261 Figura 5.25. Fotografia do lado central do jardim

Fonte: de Autora

261 Figura 5.26. Planta do piso 1 (piso nobre) do Palácio Pombal

Fonte: de Autora

266 Figura 5.27. Fotografia da patologia 1 (estrutura)

Fonte: de Autora

266 Figura 5.28. Fotografia da patologia 2 (estrutura)

Fonte: de Autora

266 Figura 5.29. Fotografia da patologia 2 (estrutura)

Fonte: de Autora

267 Figura 5.30. Fotografia da patologia 3 (estrutura)

Fonte: de Autora

267 Figura 5.31. Fotografia da patologia 3 (estrutura)

Fonte: de Autora

268 Figura 5.32. Fotografia da patologia 4 (cobertura)

Fonte: de Autora

268 Figura 5.33. Fotografia da patologia 5 (elementos salientes)

Fonte: de Autora

269 Figura 5.34. Fotografia da patologia 6 (paredes exteriores)

Fonte: de Autora

269 Figura 5.35. Fotografia da patologia 7 (paredes exteriores)

Fonte: de Autora

27 Figura 5.36. Fotografia da patologia 8 (paredes exteriores)

Fonte: de Autora

270 Figura 5.37. Fotografia da patologia 9 (paredes exteriores)

Fonte: de Autora

Figura 5.38. Fotografia da patologia 10 (paredes interiores) **271**

Fonte: de Autora

Figura 5.39. Fotografia da patologia 11 (paredes interiores) **271**

Fonte: de Autora

Figura 5.40. Fotografia da patologia 12 (paredes interiores) **272**

Fonte: de Autora

Figura 5.41. Fotografia da patologia 13 (paredes interiores) **272**

Fonte: de Autora

Figura 5.42. Fotografia da patologia 13 (paredes interiores) **272**

Fonte: de Autora

Figura 5.43. Fotografia da patologia 14 (pavimentos exteriores) **273**

Fonte: de Autora

Figura 5.44. Fotografia da patologia 15 (pavimentos interiores) **274**

Fonte: de Autora

Figura 5.45. Fotografia da patologia 16 (pavimentos interiores) **274**

Fonte: de Autora

Figura 5.46. Fotografia da patologia 16 (pavimentos interiores) **274**

Fonte: de Autora

Figura 5.47. Fotografia da patologia 17 (pavimentos interiores) **275**

Fonte: de Autora

Figura 5.48. Fotografia da patologia 18 (pavimentos interiores) **275**

Fonte: de Autora

Figura 5.49. Fotografia da patologia 19 (tetos) **276**

Fonte: de Autora

Figura 5.50. Fotografia da patologia 20 (tetos) **276**

Fonte: de Autora

Figura 5.51. Fotografia da patologia 21 (tetos) **277**

Fonte: de Autora

Figura 5.52. Fotografia da patologia 22 (tetos) **277**

Fonte: de Autora

Figura 5.53. Fotografia da patologia 23 (tetos) **278**

Fonte: de Autora

- 279 Figura 5.54.** Fotografia da patologia 24 (escadas)
Fonte: de Autora
- 279 Figura 5.55.** Fotografia da patologia 25 (escadas)
Fonte: de Autora
- 280 Figura 5.56.** Fotografia da patologia 26 (caixilharia e portas exteriores)
Fonte: de Autora
- 280 Figura 5.57.** Fotografia da patologia 27 (caixilharia e portas exteriores)
Fonte: de Autora
- 281 Figura 5.58.** Fotografia da patologia 28 (caixilharia e portas exteriores)
- 281 Figura 5.59.** Fotografia da patologia 29 (caixilharia e portas exteriores)
Fonte: de Autora
- 282 Figura 5.60.** Fotografia da patologia 30 (caixilharia e portas interiores)
Fonte: de Autora
- 282 Figura 5.61.** Fotografia da patologia 31 (caixilharia e portas exteriores)
Fonte: de Autora
- 282 Figura 5.62.** Fotografia da patologia 32 (caixilharia e portas exteriores)
Fonte: de Autora
- 283 Figura 5.63.** Fotografia da patologia 33 (dispositivos de proteção de vãos e dispositivos de proteção contra queda)
Fonte: de Autora
- 283 Figura 5.64.** Fotografia da patologia 34 (dispositivos de proteção de vãos e dispositivos de proteção contra queda)
Fonte: de Autora
- 284 Figura 5.65.** Fotografia da patologia 35 (dispositivos de proteção de vãos e dispositivos de proteção contra queda)
Fonte: de Autora
- 285 Figura 5.66.** Fotografia da patologia 36 (instalações)

Fonte: de Autora

Figura 5.67. Fotografia da patologia 37 (instalações) **285**

Fonte: de Autora

Figura 5.68. Fotografia dos exemplares de lodãos do Palácio Pombal **287**

Fonte: de Autora

Figura 5.69. Fotografia dum exemplares de lodão **287**

Fonte: de Autora

Figura 5.70. Solar Roof telha tipo Tuscan – Tesla **293**

Fonte: Tesla, consultado a: 15/10/2018, disponível em: https://www.tesla.com/pt_PT/solarroof

Figura 5.71. Mapa de Ruído da Cidade de Lisboa – Ruído Global período diurno-entardecer-nocturno **294**

Fonte: CML, consultado a: 20/08/2018, disponível em: <http://www.cm-lisboa.pt/viver/ambiente/ruído/mapas-de-ruído>

Figura 5.72. Mapa de Ruído da Cidade de Lisboa – Ruído Global período diurno-entardecer-nocturno: Pormenor Rua do Século **294**

Fonte: PDM, 2011, p. 50

Figura 5.73. Esquema de funcionamento de um redutor de caudal **301**

Fonte: Ecocasa, consultado a: 17/05/2018, disponível em: https://www.ecocasa.pt/agua_content.php?id=38

Figura 5.74. Esquema da periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para a cobertura **311**

Fonte: de Autora

Figura 5.75. Esquema da periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para as fachadas **312**

Fonte: de Autora

Figura 5.76. Esquema da periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para os vãos **314**

Fonte: de Autora

Figura 5.77. Esquema da periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para as instalações sanitárias e preparação alimentar **316**

Fonte: de Autora

- 317 Figura 5.78.** Esquema da periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para as zonas interiores

Fonte: de Autora

- 318 Figura 5.79.** Periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para as instalações e equipamentos

Fonte: de Autora

- 319 Figura 5.80.** Periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para o jardim

Fonte: de Autora

ÍNDICE DE TABELAS

	PÁG.
Tabela 2.1. Sumário dos riscos para a saúde e os efeitos sobre o ambiente da construção de edifícios	34
Fonte: Hendriks, 2000, p. 133.	
Tabela 3.1. Relação superfície/volume nos diferentes tipos de edifícios	75
Fonte: Isolani, 2008 p. 8	
Tabela 3.2. Perdas devido a fugas	123
Fonte: Pedroso, 2009 p.10	
Tabela 3.3. Coeficiente de run off da cobertura	126
Fonte: Barroso, 2010 p. 74	
Tabela 3.4. Critérios a analisar na seleção de materiais	133
Fonte: adaptado de Berge, 2009 p. 6	
Tabela 3.5. Vantagens e desvantagens dos rótulos ambientais: Tipo I, II e III	144
Fonte: Amado et al., 2015 p. 120	
Tabela 3.6. Valorização de resíduos provenientes de construção e demolição	150
Fonte: Amado et al., 2015 p. 175	
Tabela 4.1. Obras de reabilitação por tipo de obra (2010 – 2015)	178
Fonte: INE, 2016b, p. 29	
Tabela 4.2. Número de edifícios clássicos por estado de conservação (2001 - 2011)	201
Fonte: INE, 2013a, p. 1	
Tabela 4.3. Requisitos de eficiência energética e de qualidade térmica dispensados pelo RERU	210
Fonte: RERU, 2014, p. F.3	
Tabela 5.1. Níveis de iluminância recomendados para iluminação interior	295
Fonte: RNAE, 2014, p. 22	
Tabela 5.2. Níveis de anomalias	265
Fonte: Portaria n.º 1192-B/2006, p. 2	
Tabela 5.3. Categoria de eficiência hídrica nos	300

autoclismos

Fonte: Efidric, 2015, p. 41

301 Tabela 5.5. Categoria de eficiência hídrica das torneiras de lavatório

Fonte: Efidric, 2015, p. 45

302 Tabela 5.6. Categoria de eficiência hídrica das torneiras da cozinha

Fonte: Efidric, 2015, p. 45

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AA	- Abastecimento de Água
ACRRU	- Áreas Críticas de Recuperação e Reconversão Urbanística
AECOPS	- Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas e Serviços
ANACOM	- Autoridade Nacional de Comunicações
ANMP	- Associação Nacional de Municípios Portugueses
ANQIP	- Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais
APA	- Agência Portuguesa do Ambiente
AQS	- Águas Quentes Sanitárias
ARU	- Áreas de Reabilitação Urbana
BEI	- Banco Europeu de Investimento
BREEAM	- Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CASBEE	- Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency
CE	- Conselho Europeu
CEB	- <i>Council of Europe Development Bank</i> / Banco de Desenvolvimento do Conselho Europeu
CIRC	- Código do Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Coletivas
CIRS	- Código do Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Singulares
CIRVER	- Centro Integrado de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos Perigosos
CUA	- Ciclo Urbano da Água
DR	- Diário da República
EBF	- Estatuto dos Benefícios Fiscais
EPBD	- Energy Performance of Buildings Directive
ESE	- Empresas de Serviços Energéticos
FBCF	- Formação Bruta de Capital Fixo
FC	- Fundo de Coesão
FDU	- Fundos de Desenvolvimento Urbano

FEE - Fundo de Eficiência Energética

FEEI - Fundos Europeus Estruturais e de Investimento

FEADER - Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural

FEAMP - Fundo Europeu dos Assuntos Marítimos e das Pescas

FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional

FSE - Fundo Social Europeu

GEE - Gabinete de Estratégia e Estudos

GPEARI - Gabinete de Planeamento, Estratégia, Avaliação e Relações Internacionais

GBC - Green Building Challenge (GBC)

HQE - Haute Qualité Environnementale dês Bâtiments

I&D - Investigação e Desenvolvimento

IAPMEI - Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação

ICOMOS - International Council of Monuments and Sites

ICCROM - International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property

IFRRU 2020 - Instrumento Financeiro para a Reabilitação Urbana

IGAOT - Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território

IHRU - Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana

IMI - Imposto Municipal sobre Imóveis

IMT - Imposto Municipal sobre a Transmissão Onerosa de Imóveis

INCI - Instituto da Construção e do Imobiliário

INE - Instituto Nacional de Estatística

INH - Instituto Nacional de Habitação

IRS - Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Singulares

ISO - Organização Internacional de Normalização

ITED - Instalações de Telecomunicações em Edifícios

IVA - Imposto Sobre o Valor Acrescentado

JESSICA - Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas

JHFP - JESSICA Holding Fund Portugal

LEED - Leadership in Energy & Environmental Design

LiderA - Liderar pelo Ambiente na procura da Sustentabilidade na Construção

INEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil

MAOTE - Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia

MAOTDR - Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional

NABERS - National Australian Built Environment Rating System

NRAU - Novo Regime do Arrendamento Urbano

NORTE 2020 - Programa Operacional Regional do Norte 2014-2020

NUTS - Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos

ONG - Organização Não Governamental

PAICD - Plano de Ação Integrado para as Comunidades Desfavorecidas

PARU - Plano de Ação de Reabilitação Urbana

PDR - Programas de Desenvolvimento Rural.

PEDU - Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano

PER - Programa Especial de Realojamento

PIB - Produto Interno Bruto

PME - Pequena e Média Empresa

PNAEE - Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética

PNAER - Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis

PO - Programas operacionais

POR - Programas Operacionais Regionais

PO SEUR - Programa Operacional de Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos

PP – Plano de Pormenor

PPGRCD - Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

PRID - Programa de Recuperação de Imóveis Degradados

REH - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação

RRAE – Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios

RCCTE - Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios

RCD - Resíduos de Construção e Demolição

RECRIA - Regime Especial de Comparticipação na Recuperação de Imóveis Arrendados

RECRIPH - Regime Especial de Comparticipação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal

RECS - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços

REH - Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação

REHABITA - Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas

RERU - Regime Excecional para a Reabilitação Urbana

RE SEUR - Regulamento Específico de Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos

RGEU - Regulamento Geral das Edificações Urbanas

RJRU - Regime Jurídico da Reabilitação Urbana

RJUE - Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação

RLA - Regime Legal de Acessibilidades

RpA - Reabilitar para Arrendar

RRAE - Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios

RSECE - Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios

SAAP - Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais

SAR - Saneamento de Águas Residuais

SCE - Sistema Certificação Energética dos Edifícios

SILOGR - Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos

SIRER - Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos

SOLARH - Sistema de Solidariedade de Apoio à Recuperação de Habitação Própria Permanente

SPF - Seasonal Performance Factor

SRU – Sociedades de Reabilitação Urbana

UE – União Europeia

WBCSD - World Business Council for Sustainable Development

1.1. Justificação temática

As cidades do futuro, de acordo com a Nova Carta de Atenas, são as cidades antigas, tornando a conservação e a reabilitação urbana questões fundamentais para o futuro da construção e das nossas cidades.

A Construção em Portugal tem tido um papel muito importante no desenvolvimento económico e social, sendo que através dos investimentos em construção se dotou o país de uma boa rede de acessibilidades, de um parque habitacional com uma dimensão muito razoável face à população existente e de uma rede satisfatória de outras infraestruturas necessárias ao bem-estar das populações.

Este cenário, assente num forte crescimento de construção nova, resultou num país equipado por um vasto conjunto de património edificado e infraestrutural que necessita de intervenções de conservação e reabilitação para que continue a servir de forma eficiente a população. Inúmeros edifícios encontram-se abandonados, muitos deles em risco de ruir, constituindo uma ameaça para a segurança de pessoas e bens. Para além desta degradação decorrente do abandono, do envelhecimento próprio ou da sobrecarga de usos, a falta de conforto térmico e isolamento acústico, áreas reduzidas, falta de infraestruturas e más condições de habitabilidade, devido ao desajustamento da sua organização, a novos modos de vida, são mais alguns dos problemas comuns dos edifícios antigos.

Portanto, em perspetivas futuras a aposta no mercado da reabilitação torná-lo-á no segmento mais dinâmico do sector da Construção, sendo que atualmente, já é visível um crescimento da reabilitação de edifícios em Portugal face ao decréscimo da construção nova. Contudo, as exigências de qualidade e de conforto têm aumentado, como consequência da evolução tecnológica e do nível de vida da sociedade, estando os edifícios mais antigos (construídos antes de 1990, onde ainda não existia nenhuma regulamentação térmica) cada vez mais afastados destes

níveis de exigência.

Assim, a reabilitação passará por aliar técnicas de reabilitação tradicional a novas medidas e estratégias que permitam aliar: a recuperação de um nível satisfatório e o prolongamento do período de vida do edifício; à redução do consumo energético, redução do consumo água e ao uso de materiais sustentáveis; e à aplicação de sistemas de avaliação e certificação da construção sustentável (BEPAC, BREEAM, CASBEE, SBTOOL, HQE, LEED, LIDERA e NABERS) de modo a garantir um nível de eficiência elevado do desempenho dos edifícios. Isto tudo, contribuindo para um futuro mais sustentável do país e do sector da construção que atualmente, é um dos principais responsáveis pelo consumo de recursos naturais e pela degradação do ambiente.

Com base no reconhecimento destas carências, têm sido realizados a nível nacional vários esforços para promover a reabilitação dos tecidos urbanos consolidados sendo definidas políticas e programas de incentivo à reabilitação e à eficiência energética.

Por estas razões é fundamental reabilitar os tecidos urbanos consolidados pois estes conservam e valorizam a identidade da cidade para além de constituírem uma oportunidade para aplicar princípios da construção sustentável, contribuindo para o desenvolvimento local, repovoamento, criação de novos postos de empregos e atividades económicas, proporcionando uma melhor qualidade de vida nas cidades e à redução das necessidades energéticas do próprio país.

1.2. Objetivos, questões de trabalho e hipóteses

Neste subcapítulo são abordados conjuntamente os objetivos com as questões de trabalho e as hipóteses, sendo que a organização se fará da seguinte forma: primeiramente são apresentadas as questões de trabalho e seguidamente os objetivos, possibilitando responder à questão anterior. Nos objetivos são discriminados o porquê da sua colocação para

esta investigação e quais as estratégias que são adotadas para a sua resolução.

QUESTÃO: Ao reabilitar um edifício, como será possível melhorar o seu desempenho energético e reduzir o seu impacto ambiental preservando a sua identidade?

OBJETIVO: Evidenciar os diversos problemas do edificado em Portugal, não só os que dizem respeito à degradação física e estrutural do edificado, como também os problemas relativos ao elevado consumo de recursos e falta de conforto ambiental.

Porquê?

O país encontra-se equipado por um vasto conjunto de património edificado e infraestrutural que necessita de intervenções de conservação e reabilitação para que continue a servir de forma eficiente a população. Contudo, a reabilitação passará por aliar técnicas de reabilitação tradicional a novas medidas e estratégias que permitiram aliar a recuperação de um nível satisfatório e o prolongamento do período de vida do edifício à redução do consumo energético, redução do consumo água e ao uso de materiais sustentáveis.

Ao fazer um enquadramento da situação do país é possível perceber e analisar as potencialidades da reabilitação sustentável no parque edificado nacional, pois não só as anomalias visíveis devem ser tratadas durante um processo de reabilitação, como também todos os problemas relativos ao elevado consumo de recursos e falta de conforto ambiental.

Como?

- Recolhendo dados quantitativos da situação do edificado nacional;
- Analisando anomalias recorrentes nos edifícios,

segundo épocas construtivas;

- Analisando as exigências funcionais dos edifícios;
- Identificando as carências mais comuns dos edifícios.

OBJETIVO: Estudar medidas, materiais e produtos sustentáveis aplicáveis a uma obra de reabilitação.

Porquê?

Atualmente, existe um vasto leque de medidas, materiais e produtos inovadores no campo da construção sustentável. Contudo, alguns destes produtos e destas técnicas podem ser demasiado agressivos para aplicar a uma obra de reabilitação, interferindo com a identidade do edifício em questão.

Como?

- Estudando medidas, materiais e produtos inovadores no campo da construção sustentável com vista a economizar energia e água, utilizar de materiais ecológicos, garantir a salubridade e durabilidade do edifício, planear a conservação e manutenção, possuir baixa massa de construção, minimizar os resíduos e ser económicos.
- Enquadrando o processo de reabilitação tradicional com parâmetros da construção sustentável e com os sistemas de reconhecimento da mesma;
- Compreendendo a ténue linha das soluções aplicáveis a obras de reabilitação que não comprometem a identidade do edifício.

QUESTÃO: Será viável reabilitar edifícios de forma a que estes fiquem com necessidades de energia quase nulas e consumos reduzidos de água?

OBJETIVO: Analisar um edifício localizado na Área de Reabilitação Urbana de Lisboa segundo os princípios da reabilitação estudando os seus desempenhos energéticos e de sustentabilidade.

Porquê?

Na Área de Reabilitação Urbana de Lisboa encontram-se inúmeros edifícios a necessitar de intervenções de conservação e de reabilitação. Contudo, uma reabilitação mínima, que assegura apenas habitabilidade do edifício, não cumprirá as exigências de qualidade e de conforto atuais da sociedade, estando os edifícios antigos cada vez mais afastados destes níveis de exigência. Assim, a reabilitação passará por aliar técnicas de reabilitação tradicional a novas medidas e estratégias de reabilitação sustentável.

Como?

- Aplicando conceitos e medidas eficientes e sustentáveis ao edifício antigo em estudo;
- Analisando os seus desempenhos energéticos e de sustentabilidade nos vários níveis de reabilitação segundo os princípios da reabilitação;
- Comprovando se efetivamente os conceitos e medidas sustentáveis previamente estudadas são aplicáveis e viáveis à intervenção de reabilitação do edifício antigos, não interferindo com a identidade do mesmo.

1.3. Delimitação do estudo

Este estudo prevê uma reflexão sobre a reabilitação no sentido da sustentabilidade, de maneira a diminuir os problemas e disfunções ambientais do nosso planeta, como também através da requalificação do património construído, otimizar a eficiência energética e hídrica e contribuir para a

diminuição do impacto ambiental associado ao sector da construção. Isto implica a análise das políticas vigentes e a pesquisa de instrumentos e metodologias articulados com a reabilitação do edificado, segundo “boas práticas” que permitam melhorar a qualidade arquitetónica e o nível de vida dos habitantes. Tendo presente este objetivo, considera-se importante:

- Validar a ideia da tese no contexto português, refletindo sobre os problemas das cidades portuguesas e respetivas causas, em particular do centro urbano de Lisboa.
- Enumerar princípios de sustentabilidade para a prática construtiva sobre estruturas físicas existentes, que possam ser aplicadas durante o projeto de reabilitação, de forma a melhorar a qualidade ambiental e espacial do edifício.
- Aplicar estes princípios estudados a um caso concreto, através de uma proposta de “boas práticas” para a intervenção de reabilitação do mesmo.

A escolha do caso de estudo incidiu na reabilitação sustentável em Edifícios com Valor Histórico, já que as matérias em questão, ou seja, reabilitação, sustentabilidade e património arquitetónico, são conceitos muito interessantes quer ao nível profissional, como pessoal. Por outro lado, também pela necessidade atual de recuperar o nosso património, agitar a economia nacional e encontrar diversas soluções que permitam coexistir num tipo de construção, com o objetivo de preservar o nosso precioso planeta, mantendo os níveis de exigência e qualidade atuais.

Deste modo, a proposta de intervenção é sobre o notável Palácio Pombal, uma propriedade Municipal que se encontra em mau estado de conservação e sem uso ainda definido. Este edifício e o que resta dos seus jardins está classificado como Imóvel de Interesse Público (Decreto n.º 45/93, DR n.º 280, de 30-11-1993).

1.4. Metodologia e estrutura da investigação

Na conceção desta investigação foi adotada uma metodologia de estudo de caso com uma abordagem qualitativa mobilizando um conjunto diversificado de técnicas de recolha e análise de informação: análise documental, observação direta, entre outras.

Neste sentido, a dissertação organiza-se em seis capítulos e os seus subcapítulos correspondentes, permitindo a organização da informação de forma clara e perceptível.

O primeiro capítulo tem como base a apresentação não só das diretrizes, mas também a introdução ao tema, os seus objetivos e a delimitação do estudo.

O segundo capítulo compreende uma pesquisa documental que visa a definição teórica e conceptual da investigação e a criação de um âmbito de estudo no qual são abordados os conceitos chave introduzindo e relacionado as temáticas em estudo. Esta fase incide principalmente na análise de documentos teóricos e recurso a projetos de referência de relevância nacionais e internacionais, baseando-se, basicamente, na recolha, seleção e crítica de textos, imagens e documentários.

No terceiro capítulo são identificados métodos e estratégias sustentáveis que podem ser aplicadas e adaptadas na reabilitação de um edifício, de forma a tornar este mais sustentável. Serão estudadas estratégias para uma redução do consumo de energia, analisando o processo operativo de construção sustentável, o ciclo de vida dos edifícios, sistemas bioclimáticos, materiais eco eficientes, estratégias para a redução do consumo de água e da produção de resíduos, e por fim a importância do planeamento da utilização e manutenção. Para tal, foi efetuada uma pesquisa documental, como meio principal, e também através da consulta de sites referentes a bibliotecas online de diversas faculdades e de sites científicos como a ISIknowledge e o uso da base de dados Biblioteca do Conhecimento Online (B-

On) e ScienceDirect.

No quarto capítulo é feita a caracterização do parque edificado português, como também a caracterização do sector da construção em relação à reabilitação sustentável e a análise das legislações de enquadramento e dos incentivos nacionais nos domínios da reabilitação, eficiência energética e energias renováveis. Com vista a criar uma noção de enquadramento do estado atual do edificado e do sector de construção português e a responder às deficiências existentes através de uma política de reabilitação o mais sustentável possível. Para tal foi consultada documentação histórica, os resultados definitivos do Recenseamento Geral da População e da Habitação relativo ao ano 2011 - Censos 2011, publicações do INE (Anuário Estatístico de Portugal 2015, Estatísticas da Construção e Habitação – 2015 e O Parque habitacional e a sua reabilitação - análise e evolução 2001-2011) e dados estatísticos produzidos pelo Euroconstruct e legislação de enquadramento (decretos-lei, leis e regulamentos).

O quinto capítulo mereceu uma especial atenção, pois neste são aplicados os conhecimentos e estratégias antes estudados ao caso de estudo concreto, o Palácio Pombal. A metodologia adotada parte da caracterização da envolvente onde se insere, a caracterização do edifício em si, abordando a sua história, características construtivas, e análise do estado de conservação, determinando as respetivas medidas corretivas. Para isso, foi fundamental recolher diversos elementos, tais como: contactos, documentos, fotografias, informações através de deslocações ao edifício, entre outros, que pudessem auxiliar na elaboração deste capítulo. Para a obtenção destes, foi essencial utilizar metodologias como a observação, registo de opiniões técnicas de indivíduos especializados nas diversas áreas que englobam a construção sustentável, investigação e intervenção no campo. Seguiu-se a elaboração da proposta de hipóteses de intervenção para a reabilitação sustentável do Palácio, aplicando e demonstrando, assim, a viabilidade das matérias

anteriormente estudadas.

No sexto capítulo são descritas as conclusões a que se chegaram, tendo em conta os objetivos inicialmente propostos, e as perspectivas futuras sobre os conhecimentos adquiridos na elaboração desta investigação, que têm como objetivo aprofundar o tema abordado.

Por fim, temos os apêndices e anexos onde são dispostas informações complementares de todo este estudo. Nos apêndices encontramos a ficha de avaliação do estado de conservação do Palácio Pombal e desenhos técnicos do mesmo. Nos anexos encontramos um glossário, tabelas complementares e legislação relacionada com a informação abordada no capítulo 4.

Para o estudo da reabilitação sustentável do Palácio Pombal, importa em primeiro lugar, entender o conceito de património arquitetónico, bem como a sua evolução ao longo do tempo e importância para as sociedades atuais e futuras.

De seguida, são abordados os conceitos associados à Reabilitação Sustentável, como o conceito geral de sustentabilidade, a sustentabilidade em relação ao setor da construção, e por conseguinte, a noção de reabilitação sustentável, efetuando-se uma abordagem sucinta sobre a sua evolução até à atualidade.

São ainda abordados cinco projetos de referência que procuram ilustrar as duas temáticas principais que estão presentes na pesquisa deste trabalho: a preservação do património e o uso das tecnologias sustentáveis na reabilitação. Estes projetos ajudarão a compreender a aplicação destes conceitos na forma de casos práticos e servirão de auxílio à análise e formulação das propostas de correção. Os projetos de referência selecionados, foram a Sede do Banco de Portugal, a Torre Bois-le-Prêtre, o Edifício “O Século”, a Sede da Ordem dos Arquitetos Secção Regional Norte e o Palácio Condes de Murça.

Deste modo, a aprendizagem destes conceitos auxiliará na elaboração da proposta de intervenção para o Palácio Pombal, apresentada no capítulo 5.

2.1. Património arquitetónico

Com origem do latim “*patrimoniu*” significa herança paterna, bens de família, bens necessários para ordenar um eclesiástico, dote dos ordinandos, propriedade. O conceito de património surge, desta forma, como modo de reportar a uma herança, um legado que era recebido dos nossos antepassados, e que deveria ser transmitido às gerações futuras.

“O património é definido como a conjugação das criações

*e dos produtos da natureza e do homem que, na sua totalidade, compõem, no espaço e no tempo, o ambiente em que vivemos. O património é uma realidade, um bem da comunidade e uma herança valiosa que pode ser transmitida e que convida ao nosso reconhecimento e à nossa participação.”*¹ (ICOMOS, 2011a, s.p.).

O conceito de património evoluiu muito ao longo dos séculos e ainda está em constante mutação, fazendo dele um conceito nómada, cujo significado se vai alterando de acordo com a evolução das sociedades e a importância que estas atribuem à passagem do tempo pelos objetos (Choay, 2017).

Num ponto de vista espacial, o património edificado no espaço pelos homens, segundo as suas diversas categorias, é qualificado como património construído, arquitetónico, monumental, urbano, paisagista, entre outros, e, segundo o seu modo de inserção na temporalidade, é qualificado como histórico ou contemporâneo (Choay, 2015). Os monumentos históricos são compostos por uma série de sobreposições que evidenciam sucessivas fases de construção, de adaptações e transformações, tanto ao nível funcional e estrutural, como a nível do significado cultural. Considera-se, por isso, que o património é inerente à dimensão temporal, sendo necessário tempo para que o valor patrimonial de determinado edifício seja reconhecido. Pelas razões enunciadas, antes de se intervir num imóvel que pertença a uma época passada, é necessário estudar a sua história e a sua relevância para a identidade cultural do país ou da comunidade em que se insere (Connally et al., 1973).

“O património histórico arquitectónico surge-nos hoje como

¹ Tradução livre de Autora de: *“Heritage is defined as “the combined creations and products of nature and man, in their entirety, that make up the environment in which we live in space and time. Heritage is a reality, a possession of the community, and a rich inheritance that may be passed on, which invites our recognition and our participation.”*).

um valor inquestionável, em relação ao qual a consciência actual da sua génese, vicissitudes e significado nos leva a assumir um posicionamento claro em prol da sua salvaguarda. É presentemente considerado numa perspectiva de documento histórico, cuja salvaguarda se torna essencial para o estudo e conhecimento das nossas origens culturais. E, nesse contexto, um documento histórico não pode ser adulterado, razão pela qual as intervenções de conservação têm por objectivo primordial retardar o processo inexorável de degradação, por forma a que o “documento” possa perdurar o mais possível no tempo” (Henriques, 2003, p.7).

Esta citação mostra a intenção de valorizar um edifício histórico, sendo este comparado a um documento e visto como um elemento frágil que tem vindo a ser alvo de degradação por parte de simples fatores como a passagem do tempo ou em casos mais graves, de atos de vandalismo, entre outros, pelo que se torna crucial uma correta reabilitação do mesmo. De modo a retardar esse processo de degradação, surgem medidas como a reabilitação, cujo objetivo consiste em passar o “documento” às gerações futuras.

Neste excerto, há uma parte igualmente importante onde se diz que “(...) um documento histórico não pode ser alterado (...)” (Henriques, 2003, p.7). O património edificado é um elemento definidor do ambiente urbano, contribuindo para manter o carácter do espaço urbano e preservar a sua atmosfera dando assim origem à personalidade da sociedade onde estes edifícios estão inseridos (Veiga e Aguiar, 2002). Sendo, desta forma, a sua preservação essencial para a sociedade, visto que esta é diretamente influenciada pelo seu património na medida em que esta aprende com ele, criando uma sensação de familiaridade e identidade, enriquecendo-se não só culturalmente, mas também financeiramente. Culturalmente porque expõe o passado da sociedade, e só conhecendo as suas origens poderá viver melhor o presente e evoluir no futuro, e financeiramente, pois tem-se visto nas últimas décadas um crescimento do sector do turismo, contribuindo para o desenvolvimento económico

dos locais.

Tradicionalmente e até há relativamente poucas décadas, o património era limitado apenas por monumentos, que eram intencionalmente construídos com o propósito de conceber valor comemorativo de um evento, personagem ou data – monumento intencional. Enquanto os edifícios não intencionais, construídos com um determinado propósito (industrial, comercial e habitacional), foram só adquirindo o seu valor comemorativo devido à sua longevidade. Isoladamente ou em conjunto estes dois ajudam a perceber a forma como a sociedade dessas épocas se organizou, viveu e trabalhou. Assim, o domínio de património deixou de estar limitado a edifícios individuais, e passou a compreender conjuntos edificados e tecido urbano, tais como quarteirões e bairros urbanos, aldeias, cidades inteiras e mesmo conjuntos de cidades, como podemos comprovar na lista do Património Mundial estabelecida pela Unesco (Appleton, 2003; Choay, 2017).

Assim, para uma reflexão sobre as teorias e práticas associadas à conservação e restauro do património arquitetónico é importante avaliar os antecedentes históricos que justificam as atitudes atuais, retirando algumas noções das inúmeras cartas e recomendações criadas, que permitem compreender os princípios orientadores das intervenções em contextos patrimoniais.

Desde há muitos séculos existem manifestações de cuidados e de preocupação com a conservação do património arquitetónico e da necessidade da sua salvaguarda para as gerações futuras. A preocupação com o património arquitetónico remonta à Idade Média, onde medidas de proteção, conservação e de reabilitação já eram adotadas por motivos estratégicos e de defesa territorial, em edifícios cuja volumetria e qualidade estrutural, induzia à sua reutilização para fins sobretudo militares e para edifícios religiosos, por motivos de culto. No entanto, com o passar do tempo estas preocupações meramente estratégicas, devido

ao seu valor de uso, posicionamento e valor simbólico, foram gradualmente adquirindo novos fatores e valores, tal como o valor da antiguidade, arqueológico e cultural (Baily, 1975).

Esta tomada de consciência sobre a necessidade de preservação do património remonta ao século XVIII, designadamente à Revolução Francesa (1789-1799). A partir de então, o património passou a ser entendido como um bem material de elevado valor para a nação e consequentemente, como algo a preservar. Contudo, só entre 1867 e 1889 nos Congressos Internacionais de Arquitetos, foram propostas e aprovadas as primeiras recomendações e critérios relacionados com a conservação do património. Porém, o seu alcance era bastante reduzido, limitando-se a estabelecer fronteiras entre o trabalho do arquiteto, enquanto participante ativo no restauro dos monumentos, e o trabalho dos engenheiros civis (Custódio, 2010).

Enquanto o século XIX havia sido dominado pelo confronto entre a doutrina intervencionista, de Viollet-le-Duc (1814-1879) e o anti restauro, de John Ruskin (1819-1900) e William Morris (1834-1896), a primeira metade do século XX foi marcada pelo Restauro Científico, desenvolvido por Gustavo Giovannoni (1873-1947), arquiteto, engenheiro, urbanista, crítico de arquitetura e autor de diversas publicações que se tornaram referenciais. Esta teoria aprofundou a metodologia do Restauro Moderno de Camillo Boito (1835-1914), nomeadamente no que se referia ao conceito de autenticidade, à diferenciação entre o monumento existente e a obra de restauro. Para além disso, alargou o conceito de monumento dando também importância aos conjuntos urbanos. Esta apresentou-se como uma abordagem mais crítica e científica, apesar da dualidade de critérios de intervenção que sugeria, conforme o estado do edifício *“morto”, onde este defendia a preservação do seu estado, sem sustentar um novo uso ou uma utilização regular, ou “vivo”, onde considerava a possibilidade do edifício ser adequado a uma nova função, mantendo-se útil na vida da sociedade* (Choay, 2017).

Em 1931, Gustavo Giovannoni influenciou a redação da Carta de Atenas, elaborada durante a Conferência Internacional na mesma cidade, sendo o primeiro documento internacional que visava solucionar os problemas complexos que a salvaguarda do património colocava. Esta Carta considerava que a manutenção cuidada e a ocupação dos edifícios históricos era a chave para a sua proteção, em detrimento do restauro propriamente dito, uma vez que este poderia anular características importantes dos monumentos (Rivera Blanco, 2008). Este documento recomendava que, em cada país, os arquitetos e os conservadores dos edifícios históricos colaborassem com especialistas em física, química e ciências naturais de modo a desenvolverem métodos de salvaguarda que respondessem de forma eficaz à degradação provocada pelos agentes atmosféricos. A Carta defendia que se devia respeitar todas as transformações ocorridas nos monumentos e a autenticidade dos materiais originais, exigindo a distinção dos novos materiais utilizados e condenando qualquer tentativa de reconstrução, falseamento ou imitação (ICOMOS, 2011a).

A elaboração da Carta de Atenas teve uma importância fundamental para a atividade do restauro e estimulou os vários países para a importância de legislação sobre o património, originando a elaboração de vários regulamentos e cartas de restauro, como é o caso da Carta de Restauro Italiana, em 1932. A grande inovação desta Carta consistiu na importância atribuída ao espaço envolvente dos monumentos e à funcionalidade concedida a cada objeto de restauro (Luso *et al.*, 2004).

Após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), tornou-se imprescindível a reformulação da teoria e dos procedimentos práticos que estiveram na base do Restauro Científico e da Carta de Atenas, já que a grande maioria das cidades europeias ficaram destruídas e os seus monumentos arrasados, deparando-se com questões relacionadas com a reconstrução integral dos seus monumentos e das suas cidades. Porém, os princípios em causa não foram

totalmente ignorados, sobretudo no que se refere ao respeito pelos monumentos. Neste contexto, evidenciaram-se três abordagens distintas (Aguilar, 2007):

- Repristinação - em casos onde não existiam grandes danos ou dúvidas, restauravam-se os edifícios exatamente no estado em que estavam antes da destruição;
- Reconstrução total - recuperando a memória da cidade;
- Reconstrução parcial – em casos onde não existia documentação sobre o passado da edificação.

Contudo, este Restauro Estilístico do pós-guerra, caracterizado pelo dogmatismo e critérios pré-definidos nos métodos anteriores, foi bastante questionado, sobretudo pelo Restauro Crítico, uma nova corrente que surgiu nesta altura.

O principal representante do Restauro Crítico, Cesare Brandi (1906-1988), licenciado em Direito e em História de Arte, fundador e diretor do Instituto Central de Restauro, em Roma, que defendia a impossibilidade de um método universal e permanente para o restauro dos monumentos, demonstrando que cada caso particular exigia um método específico e consistente (Rivera Blanco, 2008). Assim, *“o restauro deveria restabelecer a unidade potencial da obra de arte, sempre que possível, sem cometer uma falsificação artística ou uma falsificação histórica, e sem apagar as marcas do percurso da obra de arte através do tempo”* (Brandi, 2004, p.33). Em 1963, Cesare Brandi publicou o seu livro Teoria do Restauro, onde defende que o valor artístico está acima do valor histórico, e afirmava que a capacidade de ler uma obra de arte, segundo os seus valores formais, constitui a melhor forma de se aproximar dela, tendo em vista uma eventual intervenção de restauro (Brandi, 2004).

Juntamente com Roberto Pane (1897-1987), Brandi promoveu uma hierarquização dos processos de intervenção, desde a consolidação à reafecção de uso, de modo a evitar a perda do monumento. O restauro assumiu, então, a denominação de crítico, pelo fato de ser entendido como uma ação

interpretativa “que perscrutava a obra do ponto de vista formal, documental e material, respeitando as suas várias fases e as marcas da passagem do tempo, baseando-se nos instrumentos oferecidos pelo pensamento crítico e científico do momento, em especial pela estética e pela história” (Luso et al., 2004, p.40). Desta forma, devido às suas premissas, o Restauro Crítico influenciou a redação da Carta de Veneza, em 1964, que surgiu como conclusão do II Congresso de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos, sobre a Conservação e o Restauro de Monumentos e Sítios, realizado na mesma cidade (ICOMOS, 2011b).

A Carta de Veneza espelhou uma maior consciência da importância da salvaguarda do património para as gerações futuras, defendendo que cada país devia ser responsável por garantir que as ações de preservação e restauro dos edifícios antigos fossem realizadas de acordo com as regras internacionais, adaptando essas ações à sua cultura e tradição. Para tal, o documento propunha “quatro princípios essenciais para o projeto de restauro: 1) a obrigação de se respeitar todas as épocas de edificação do monumento; 2) a distinção dos materiais utilizados; 3) a legibilidade da intervenção; 4) a reversibilidade”. (Rivera Blanco, 2008, p. 176) Para além disso, ampliou a noção de património arquitetónico, englobando a “criação arquitetónica isolada, bem como o sítio rural ou urbano testemunho de uma civilização particular, uma evolução significativa ou um acontecimento histórico” (Baily, 1975, p. 12). Esta Carta considerava também que a conservação e o restauro dos monumentos deveriam ter um carácter excecional e relativamente à conservação dos monumentos, defendia a manutenção permanente dos mesmos, adaptando-os a funções úteis à sociedade, mas evitando alterações profundas. Ainda segundo a esta Carta, a conservação de um monumento implicava a conservação de um enquadramento à sua escala, uma vez que este era inseparável da sua história e do meio onde estava inserido (Lopes e Correia, 2004).

Em 1975, no ano Europeu do Património, realizou-se o

Congresso sobre o Património Arquitetónico Europeu, onde foi redigida a Declaração de Amesterdão. Nesta ficou mais uma vez expressa a necessidade de um compromisso de todos os países, de forma a promover a cooperação e o intercâmbio de esforços com o objetivo de salvaguardar o património construído. Esta Declaração acrescentou, a todos os aspetos enumerados nas anteriores cartas e convenções, a chamada conservação integrada (Baily, 1975). Este tipo de conservação pressupunha, o apoio da opinião pública, uma vez que só assim se poderia exigir a responsabilização dos poderes locais e apelar à participação dos cidadãos. A Declaração de Amesterdão reforçou ainda a ideia de que os edifícios antigos deviam receber novos usos, que satisfizessem as necessidades da vida contemporânea, integrando assim o património na sociedade (Lopes e Correia, 2004).

Ainda relativamente à conservação e restauro do património, destaca-se a redação da primeira versão da Carta de Burra, em 1979, na Austrália. Esta Carta defendia uma abordagem cautelosa às alterações, considerando que apenas se devia intervir com o objetivo de tornar o sítio utilizável e caso se garantisse, através da intervenção mínima, o seu significado cultural. Este documento discutiu também os conceitos de sítios, lugares, terreno, paisagem, edifícios ou grupos de edifícios, bem como de significado cultural, substância, conservação ou manutenção (Austrália ICOMOS, 2013). Posteriormente, foram realizadas três revisões desta Carta, que tiveram em atenção os avanços na prática da conservação e do restauro, introduzindo *“ao reconhecimento dos aspetos menos tangíveis como significado cultural, incluindo aqueles que diziam respeito ao uso dos sítios, às associações com um sítio e aos significados que estes tinham para as pessoas. Este documento reconheceu a necessidade de se envolverem as pessoas nos processos de formação das decisões, particularmente aquelas que tivessem fortes associações com um sítio”* (Austrália ICOMOS, 2013, p.1).

A crescente consciencialização da importância de uma metodologia adequada em intervenções no património, foi

traduzida, desde o século XX até à atualidade, na ampla publicação de documentos destinados a impedir ações de restauro descaracterizadoras e prejudiciais para os edifícios originais.

Neste sentido, em 1994, foi redigido o Documento de Nara sobre a autenticidade, concebido no espírito da Carta de Veneza de 1964. Segundo este documento, a compreensão da autenticidade desempenha um papel essencial em todos os estudos científicos sobre o património cultural e no planeamento da conservação e do restauro. Assim, dependendo da natureza do património cultural e da sua evolução, *“os julgamentos de autenticidade podem estar ligados a uma grande variedade de fontes de informação”* (ICOMOS, 2012). Nessas fontes estão incluídos o desenho, os materiais, o tipo de uso, as técnicas, a localização e o enquadramento, bem como outros fatores, tanto internos como externos, que permitem compreender as dimensões artística, histórica, social e científica do património. Paralelamente, o Documento de Nara formula a necessidade de informar os cidadãos acerca da autenticidade do património, conduzindo a uma maior compreensão dos seus valores e a um respeito pelo papel dos monumentos e sítios na cidade contemporânea (Lopes e Correia, 2004).

EmNo final do século XX, em 2000, foi redigida a Carta de Cracóvia - Princípios para a Conservação e Restauro do Património Construído. Foi elaborada por especialistas de 51 países, após um trabalho de vários anos que juntou a União Europeia, o International Council of Monuments and Sites (ICOMOS) e o International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property (ICCROM), procurando sintetizar os princípios explorados em documentos normativos anteriores, como é o caso da Carta de Veneza. Estes princípios são atualizados e aprofundados neste novo documento, que assume a existência de uma maior diversidade cultural e de uma *“pluralidade de valores fundamentais associados ao património móvel, imóvel e intelectual”* (Lopes e Correia, 2004, p.289). Mais uma vez, o

conceito de património é alargado, de modo a abranger a paisagem e o território como partes integrantes da cidade histórica. Paralelamente, admite-se que a conservação possa ser realizada mediante diferentes tipos de intervenção, tais como: o controlo do meio ambiente, a manutenção, a reparação, o restauro, a renovação e a reabilitação (Rivera Blanco, 2008). Introduce-se a ideia inovadora de que o projeto de restauro, *“deverá basear-se num conjunto de opções técnicas apropriadas e ser elaborado segundo um processo cognitivo que integra a recolha de informações e a compreensão do edifício ou do sítio. Este processo pode incluir o estudo dos materiais tradicionais ou novos, o estudo estrutural, análises gráficas e dimensionais e a identificação do significado histórico, artístico e sociocultural”* (Lopes e Correia, 2004, p.290). De acordo com a Carta de Cracóvia, a manutenção e a reparação exigem investigações prévias, testes, inspeções, controlos, acompanhamento dos trabalhos e monitorização pós-obra e pós-ocupação. Para além disso, qualquer intervenção no património deve basear-se no princípio da intervenção mínima, e as técnicas utilizadas devem ser *“constantemente controladas, tendo em conta os resultados obtidos, o seu comportamento ao longo do tempo e a possibilidade da sua eventual reversibilidade”* (Património Cultural, 2000).

Para além dos documentos anteriores, importa destacar ainda a Carta ICOMOS – Princípios para a Análise, Conservação e Restauro Estrutural do Património Arquitetónico, redigida em 2003. Este documento tem como principal foco as estruturas do património arquitetónico e a sua principal inovação foi comparar o restauro à medicina, preconizando uma metodologia semelhante, envolvendo as fases de: diagnóstico, terapia e controlo, que correspondem à investigação e levantamento, identificando as causas dos danos e da degradação, à escolha das medidas curativas e ao controlo da eficiência da intervenção. De acordo com esta Carta, a terapia deve ser dirigida às causas da degradação e não aos seus sintomas e cada intervenção

deve ser proporcional aos objetivos estabelecidos, limitando-se ao mínimo que garanta a segurança e a durabilidade, com a menor agressão possível (intervenção mínima). Além disso, deve-se ponderar, caso a caso, a utilização de técnicas tradicionais ou inovadoras, dando preferência às menos intrusivas e mais compatíveis e, sempre que possível, as medidas adotadas devem ser *“reversíveis para que possam ser removidas e substituídas por medidas mais adequadas, quando forem adquiridos novos conhecimentos”* (ICOMOS, 2011d, s.p.).

Tendo em conta as cartas e convenções analisadas, pode-se afirmar que, na atualidade, a conservação e o restauro tendem a basear-se nos debates e nas teorias que surgiram nos últimos dois séculos. De um modo geral, as teorias atuais centram-se em duas questões essenciais: a especificidade de cada intervenção e o facto de não existir uma única solução ou metodologia universal, mas sim várias estratégias e soluções possíveis. Para além disso, tem ganhado protagonismo a chamada conservação preventiva, baseada num melhor conhecimento dos problemas da conservação e dos mecanismos de degradação dos edifícios, minimizando o recurso ao restauro (Alarcão, 2007).

Atualmente, o património é visto como um bem valioso, quer culturalmente quer economicamente, já que a existência de um monumento ou conjunto patrimonial gera direta ou indiretamente recursos financeiros à escala local, ou mesmo nacional. No entanto, é necessário ter em atenção que o património, em algumas situações, não é entendido como um bem cultural, mas sobretudo *“como um produto industrial para o qual estão muito atentos alguns setores só interessados na sua exploração económica”* (Custódio, 2010, p.233). Neste contexto, revela-se cada vez mais importante sensibilizar e mobilizar a opinião pública para a salvaguarda do património arquitetónico, partindo do princípio que, hoje em dia *“o património não pertence à administração nem aos representantes políticos, nem sequer aos patrocinadores, pertence sim à sociedade”* (Rivera Blanco, 2008, p.189).

2.2. Reabilitação Sustentável

O século XX foi marcado por uma fase de transição ao nível económico, tecnológico e social, refletida num conjunto de acontecimentos, como as duas guerras mundiais, o crash económico de 1929, a explosão demográfica do pós-guerra, a grande concentração industrial e o consequente crescimento económico. Estes acontecimentos resultaram no desenvolvimento de uma sociedade com base no carbono e consumo excessivo de recursos naturais, e o crescimento das desigualdades sociais.

Estes fatores conduziram a que a economia global e as sociedades se sustentem numa lógica de crescimento economicista sem preocupações com as condições ambientais, conduzindo a maiores necessidades de acesso aos recursos naturais e ao crescimento do setor da construção, com efeitos ambientais que importa avaliar.

Nos últimos 150 anos, o planeta sofreu um aumento da sua temperatura global da superfície (cerca de 0,85°C), observando-se uma maior concentração de dióxido de carbono na atmosfera (emissões de CO₂ situavam-se nos 9,5 Gt, em 2011), um aumento do nível do mar (entre 10 a 25cm), e da precipitação média global (IPCC, 2014).

Na segunda metade do século XX, o Homem começou a tomar consciência de que os seus atos ao longo da história, têm vindo a mostrar-se catastróficos para o planeta e para os seres que nele habitam, originando a nova temática do desenvolvimento sustentável (Bragança e Mateus, 2006).

A reflexão sobre estes temas desencadeou novos estudos, nomeadamente relativos ao modelo de desenvolvimento a adotar pelas sociedades. Neste sentido, a partir da década de 70 do século XX, os problemas ambientais passam então a fazer parte da agenda política internacional. Neste período,

destaca-se a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em 1972 em Estocolmo. Contudo, é de evidenciar que em 1962, a publicação *Silent Spring*, da bióloga Rachel Carson, já começava a alertar para os perigos da utilização de químicos na indústria e as suas consequências no meio ambiente (Torgal e Jalali, 2010).

Na sequência da conferência de 1972, em 1983, a Comissão Mundial para Ambiente e Desenvolvimento (World Commission on Environment and Development - WCED) a Primeira-Ministra Norueguesa Gro Harlem Brundtland é mandatada pela Assembleia Geral das Nações Unidas para a elaboração de uma agenda global para uma mudança, baseada na formulação de estratégias para promover e assegurar um desenvolvimento sustentável. Em 1987, o documento foi publicado, designado como o Relatório de Brundtland ou *Our Common Future*. Este documento apresentou um dos conceitos mais importantes que se refletiu na introdução do nível ambiental no processo e conceito de Desenvolvimento Sustentável, o qual se define como o desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, não comprometendo as gerações futuras da satisfação das suas. E com isto possibilitar que as pessoas tanto agora como no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social, económico e cultural, fazendo um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais (United Nations, 1987).

Este documento criticou o modelo de desenvolvimento que estava a ser utilizado pelos países industrializados até ao momento, alertando para os riscos do uso excessivo de recursos naturais sem consideração com a capacidade dos ecossistemas. Apontou ainda para a incompatibilidade verificada entre o desenvolvimento sustentável e os padrões de produção e consumo, apelando à necessidade de uma nova relação entre as atividades humanas e o meio ambiente (Pinheiro, 2006).

O Relatório de Brundtland apresentou um conjunto de

medidas a serem seguidas pelos Estados e definiu metas a realizar no sentido de atingir o desenvolvimento sustentável (United Nations, 1987):

- Limitação do crescimento populacional;
- Garantia de recursos básicos a longo prazo, tais como água, energia e alimentos;
- Preservação da biodiversidade e dos ecossistemas;
- Diminuição do consumo de energia e promoção do uso de fontes energéticas alternativas, tais como solar, eólica e geotérmica;
- Aumento da produção industrial nos países não-industrializados com base em tecnologias ecologicamente adaptadas;
- Controle da urbanização e articulação entre cidades e zonas rurais;
- Garantia das necessidades básicas às sociedades, tais como a educação, a saúde e a habitação condigna.

Deste documento sobressaem dois aspetos importantes: por um lado, é imperativo assegurar as necessidades humanas básicas através do combate à pobreza mundial, por outro lado, é necessário constatar que os limites (mas não limites absolutos) do desenvolvimento que são impostos pela tecnologia, pela organização social e pelos impactos ambientais sobre o planeta, podendo ser geridas e aperfeiçoadas para abrir caminho para uma nova Era de crescimento económico (Palmer, 2006).

Na década de 90, mais precisamente em 1992 no Rio de Janeiro, Brasil, realizou-se a Conferência Eco-92 que abordou temas de importância internacional ligados às questões do desenvolvimento e do meio ambiente. Entre os diversos objetivos desta Conferência evidenciaram-se as temáticas relativas às emissões de gases nocivos, à conservação da biodiversidade, à desertificação, à destruição de florestas e

aos mecanismos de financiamento para a implementação de novas decisões.

Dessas discussões resultou um conjunto de documentos que viriam a determinar novas diretivas basilares e normas de ação. A Agenda 21 foi um desses documentos, tendo sido elaborada por 179 países participantes. Esta constituiu-se como uma das mais abrangentes tentativas de atingir o desenvolvimento sustentável até aos dias de hoje, apresentando como ações prioritárias a sustentabilidade urbana e rural, a preservação dos recursos naturais e minerais e a ética política do desenvolvimento sustentável, contrário à cultura do desperdício. Deste modo, a Agenda 21 é um plano criado com o intuito de ser implementado a nível global, nacional e local, pelas Nações Unidas, governos e pela sociedade em todas as áreas nas quais a ação humana provoca impactos no ambiente (United Nations, 1995).

Em 1997, é assinado o Protocolo de Quioto, o qual consistiu-se como um instrumento importante na mitigação das alterações climáticas ao impor metas aos países signatários para a redução das emissões de gases responsáveis pelo efeito de estufa. O protocolo, somente implementado em 2005, integrava um conjunto de mecanismos operativos para a redução de emissões, nomeadamente o Clean Development Mechanism (CDM) que permite aos países desenvolvidos (industrializados), ou entidades privadas, investir nos países em desenvolvimento de forma a reduzir as emissões nocivas ao meio ambiente (UNFCCC, 2008).

Em Portugal, foi elaborada a Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável (ENDS) que identificou um conjunto de condicionantes ao desenvolvimento sustentável no que respeita à dimensão nacional. Desta estratégia identifica-se os principais constrangimentos ao desenvolvimento sustentável no contexto português (Torgal e Jalali, 2010):

- Ineficácia na gestão de resíduos;

- Património natural e biodiversidade em risco;
- Deficiente gestão dos recursos hídricos;
- Forte dependência energética;
- Elevados níveis de emissões de gases responsáveis pelo efeito de estufa.

Em suma, torna-se unânime que a ideia de desenvolvimento sustentável tem de se suportar em três pilares fundamentais: Ambiente, sociedade e economia. É necessário combinar, num modelo desejável de sociedade, valores ambientais (sustentabilidade de recursos e preservação da biosfera), valores sociais (igualdade de direitos, combate à pobreza e exclusão) e valores económicos (satisfação das necessidades humanas e eficiência económica) (Riechmann, 2003). O



Figura 2.1. Dimensão ambiental, social e económica do desenvolvimento sustentável

Relativamente ao setor da construção, a um nível global, consta-se que este é responsável pelo consumo de cerca de 50% dos recursos naturais disponíveis - 40% dos recursos minerais (areia, pedra, brita, entre outros), 25% da madeira e 16% da água existente; pela produção de aproximadamente 40% da totalidade dos resíduos sólidos, e pelo consumo energético de mais de 40%, relativos exploração dos edifícios, responsáveis por mais de 30% das emissões de gases nocivos que afetam o ambiente (Mateus e Bragança, 2004; Reaes Pinto, 2015). Em Portugal, estima-se que o sector da construção de edifícios seja responsável pelo consumo de cerca de 20% dos recursos energéticos nacionais, 6,7% do total do consumo de água potável, pela produção de 420 milhões de m³ de águas residuais e pela produção 7,5 milhões de toneladas de resíduos (INE, 2013c).

O setor da construção desempenha um papel importante relativamente à economia nacional e internacional, pelos investimentos que mobiliza, pela participação no PIB, pela contribuição para a formação bruta de capital fixo, como também pelo volume de emprego que origina e a pela importância que comporta na inter-relação com outras indústrias. Contudo, verifica-se que este setor é poluente e agressivo para o meio ambiente, sendo fundamental e urgente a redução dos impactos negativos resultantes desta atividade.

O setor da construção não tem verificado o nível de eficiência desejado para atingir os objetivos da sustentabilidade, por razões como o aumento não controlado da utilização de recursos não renováveis, o consumo energético de fontes não renováveis, entre outras. Os fatores responsáveis para a falta de qualidade e atraso que se tem verificado na construção podem ser enumerados como (Rocheta e Farinha, 2007):

- Maior importância atribuída aos atos administrativos para a obtenção do licenciamento da construção do que à qualidade e rigor dos projetos;

- Menos tempo disponibilizado para a elaboração dos projetos comparativamente à fase de construção;
- Redução da intervenção por parte dos técnicos na fase de processo, que conferem capacidade técnica às empresas de construção;
- Novos paradigmas de qualidade definidos pelo marketing como valor acrescentado da construção.

Neste sentido, na construção tradicional, a qualidade definida em projeto é atingida através da utilização de processos construtivos que aumentem a eficiência das obras, reduzindo ao máximo a sua duração e os custos associados de modo a recuperar rapidamente o investimento inicial.

Perante esta realidade, surge a necessidade de alterar a mentalidade do setor da construção, de modo a serem atingidos os princípios da sustentabilidade. Daí a necessidade de inseri-la no âmbito e princípios da construção sustentável. Em 1994, Charles Kibert apresentou o conceito de construção sustentável como sendo a criação e gestão responsável de um ambiente construído saudável, tendo em conta os princípios ecológicos e utilização eficiente de recursos (Kibert, 1994).

Assim, ao contrário da construção tradicional, na construção sustentável a base do projeto deixa de ser apenas o tempo despendido e os custos associados, passando a equacionar-

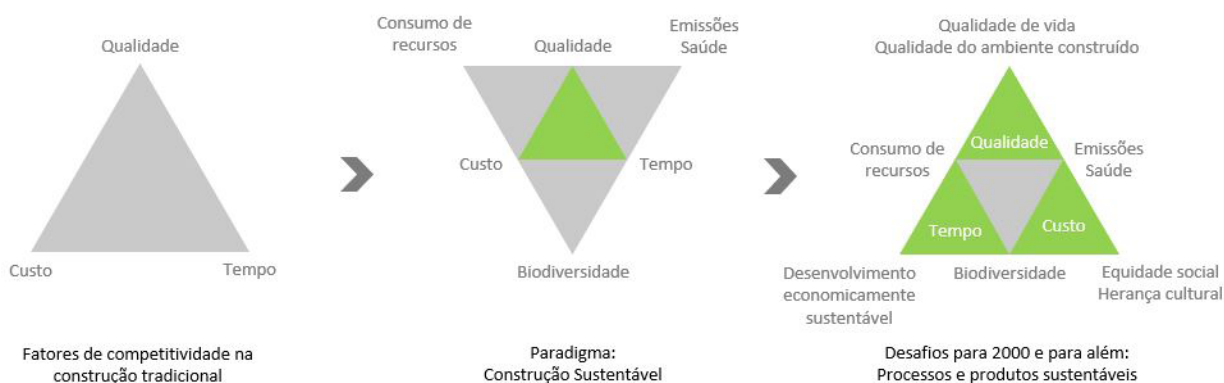


Figura 2.2. Evolução das preocupações na construção

A construção sustentável visa assim responder às necessidades atuais, minimizando os impactes ambientais, através da concretização das seguintes prioridades (Mateus, 2004):

- Economizar energia e água – os edifícios devem ser concebidos de modo a assegurar uma gestão eficiente dos consumos energéticos e hídricos;
- Melhorar o conforto interior dos edifícios – introdução e maximização de iluminação e ventilação natural;
- Maximizar a durabilidade dos edifícios – devem ser utilizados materiais duráveis e as construções devem ser flexíveis. Quanto maior a durabilidade de um edifício, maior será o período de tempo de amortização dos impactes ambientais produzidos na fase de construção;
- Planear a conservação e a manutenção dos edifícios – os edifícios comportam uma grande quantidade de recursos que devem ser preservados e, deste modo, as intervenções de manutenção e reabilitação permitem aumentar o tempo de vida das construções;
- Utilizar materiais eco eficientes – utilização de materiais que possuam baixo impacte ambiental e que cumpram os seguintes requisitos: não possuir químicos nocivos à camada do ozono, durabilidade, exigir poucas operações de manutenção, proximidade do local de construção, e serem elaborados a partir de matérias recicladas e/ou que possuam potencial de reciclagem ou reutilização;
- Apresentar baixa massa de construção – quanto menor for a massa total do edifício menor será a quantidade de recursos incorporados;
- Minimizar a produção de resíduos – diminuição da produção de resíduos através do correto acondicionamento e

armazenamento dos materiais de construção e da utilização de sistemas pré-fabricados;

- Ser económica – compatibilização do custo com os interesses do dono de obra e dos potenciais utilizadores;
- Assegurar a higiene e segurança em obra.

Face ao disposto apresentado, as prioridades sustentáveis necessárias para o desenvolvimento do setor de construção demonstram que a sustentabilidade abrange e integra todas as fases do ciclo de vida de um edifício, desde a extração e beneficiação das matérias-primas, passando pelo planeamento, projeto e construção de edifícios e infraestruturas, até à sua desconstrução final e gestão dos resíduos dela resultantes.

Assim, evolução sustentável deve ser inerente à dinâmica de construção sustentável, contendo os aspetos ambientais, sociais e económicos. A procura de equilíbrio deve ser efetuada através de eficiência, reduzindo o consumo de matérias e energia e valorizando a dinâmica ambiental. Neste sentido, a construção e a reabilitação sustentável de edifícios pode iniciar uma etapa significativa, melhorando o desempenho ambiental das cidades e da qualidade de vida dos seus cidadãos (Pinheiro, 2006).

Contudo, a construção de novos edifícios e infraestruturas perfaz a ocupação da paisagem e de solos ou a demolição de edifícios dos centros urbanos, contribuindo para a sua progressiva descaracterização e desvalorização. O património natural (campos, serras, orla marítima, entre outros) e o património arquitetónico (centros históricos de cidades, vilas e aldeias) são recursos económicos de valor incalculável, mas também são um conjunto de referências essenciais para a nossa identidade (Cóias, 2004).

Nos anos 90, o país atravessou um surto construtivo de grande intensidade, no qual (Cóias, 2004):

- O sector da construção cresceu a uma taxa de mais de 10

vezes comparativamente com a média da UE;

- Portugal é o maior consumidor europeu de cimento, com cerca de duas vezes a capitação média da Europa e quatro vezes a média mundial;
- De 1999 a 2002 foram concluídas, em média 106 000 casas por ano, ou seja, 290 casas/dia, 12 casas por hora, 1 casa de 5 em 5 minutos;
- O nº de habitações construídas em Portugal por 1000 habitantes em 1999 foi de 11,1, o dobro da média europeia;
- Portugal é, ao mesmo tempo e relativamente á sua população, o país da Europa com o maior stock de habitações e aquele onde se constroem.

A construção nova em excesso, tem um enorme impacto sobre o património natural e o património arquitetónico, resultando num crescimento urbano desordenado, na degradação de solos de qualidade, no aumento do risco de cheias catastróficas e numa pressão exagerada sobre a orla costeira. Entre esses impactos podem salientar-se os que incidem sobre a qualidade do ar e da água, e os que envolvem ruídos e vibrações, perda de solo vegetal, contaminação de solos e a destruição de fauna e flora (Cóias, 2004).

Deste modo, torna-se fundamental a transposição para o sector da construção dos princípios do desenvolvimento sustentável, tendo em vista a utilização racional dos recursos e a extensão da vida útil dos edifícios, a forma mais racional de reduzir o impacto da construção. Assim, a *“reabilitação de edifícios constitui uma via privilegiada para alcançar os objetivos de sustentabilidade, já que o próprio facto de se optar pela reabilitação evita a ocupação de território e, por outro lado aumenta a vida útil dos edifícios, rentabilizando os recursos já aplicados”*. A reabilitação *“poderá ser entendida como um melhoramento na qualidade do edifício, comparativamente com o seu desempenho anterior.”* (Bachmann, 2009, p.7).

O Decreto-Lei 307/2009, de 23 de Outubro define Reabilitação de edifícios “como a forma de intervenção destinada a conferir adequadas características de desempenho e de segurança funcional, estrutural e construtiva a um ou vários edifícios, às construções funcionalmente adjacentes incorporadas no seu logradouro bem como às frações eventualmente integradas nesse edifício ou a conceder-lhe novas opções funcionais, determinadas em função das opções de reabilitação urbana, construção de edifícios

Fase	Riscos para a saúde e efeitos sobre o ambiente
Extracção das matérias-primas para a construção de edifícios	<ul style="list-style-type: none"> • Redução das funções ambientais • Danificação da paisagem e da capacidade de regeneração • Redução das disponibilidades de matérias-primas
Produção de materiais de construção e de elementos estruturais	<ul style="list-style-type: none"> • Emissão de substâncias nocivas para a saúde ou prejudiciais para o ambiente • Deposição de resíduos
Construção de edifícios	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de substâncias nocivas para a saúde ou prejudiciais para o ambiente e destruidoras da camada de ozono
Demolição de edifícios (componentes)	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de substâncias nocivas para a saúde ou prejudiciais para o ambiente • Deposição de entulhos • Desperdício de matérias-primas
Seleccção do local e instalação	<ul style="list-style-type: none"> • Destruição ou redução do desempenho ambiental da área, por exemplo, a preparação da área para a construção • Perturbação pelo ruídos e odores, segurança externa • Alteração do clima (CO₂) e acidificação devida ao consumo de energia em transportes, em particular o fluxo/refluxo diário
Utilização dos edifícios	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente interior • Alteração do clima (CO₂) e acidificação devida ao consumo de energia para aquecimento
Manutenção e gestão dos edifícios	<ul style="list-style-type: none"> • Ataque à camada de ozono, produção de substâncias nocivas para a saúde ou prejudiciais para o ambiente • Deposição de resíduos

Com referência na tabela 2.1., todas as fases da construção beneficiam substancialmente, ao se tratar de reabilitação em vez de construção nova (Cóias, 2004):

- Extração de matérias-primas para a produção de materiais de construção e de elementos estruturais: o consumo de materiais é substancialmente menor, reduzindo a necessidade de extração de matérias-primas;
- Construção: as atividades a realizar em obra são muito mais circunscritas, com estaleiros de dimensões mais reduzidas, com menor necessidade de transportes de materiais de e para a obra, e com menos perturbações causadas na envolvente e os riscos envolvidos para pessoas e bens;
- Demolição de edifícios ou componentes: as demolições são, praticamente, eliminadas, reduzindo drasticamente a produção de entulhos de demolição;
- Seleção do local e instalação: os impactos correspondentes a esta fase são totalmente eliminados;
- Utilização dos edifícios: a reabilitação do edificado e da sua envolvente prevê, geralmente, a redução dos consumos de energia e a melhoria da qualidade do ar interior;
- Manutenção e gestão dos edifícios: as melhorias implementadas nas intervenções de reabilitação permitem reduzir os encargos e o impacto ambiental da manutenção e gestão dos edifícios.

No passado a reabilitação era considerada como pouco lucrativa e com pouca viabilidade económica. Atualmente, constata-se que o desenvolvimento económico pode ser estimulado pela reabilitação do património, com o aumento da atratividade nos centros urbanos, no âmbito do turismo, criação de emprego no sector da construção, economia de

materiais, de infraestruturas e de ocupação do solo (Paiva *et al.*, 2006). Preservar uma construção existente apresenta ainda as seguintes vantagens económicas comparativamente à sua demolição e reconstrução:

- Redução dos custos de demolição;
- Redução dos custos com licenças e taxas;
- Aprovação mais fácil de projetos;
- Redução dos custos de estaleiro;
- Redução das perturbações do tráfego urbano;
- Colocação mais fácil de produtos de construção;
- Redução das quantidades de novos materiais.

Tudo isto significa que, mesmo que os preços unitários dos trabalhos de reabilitação sejam mais elevados do que os de construção nova, o custo total da intervenção de reabilitação pode ser menor do que o da construção de um edifício novo.

A reabilitação pode envolver diversos níveis de complexidade, desde a simples renovação dos revestimentos até às intervenções de natureza estrutural, e tanto pode recorrer a técnicas e materiais tradicionais como a tecnologias emergentes. As intervenções de reabilitação envolvem uma maior complexidade metodológica e tecnológica em relação à que construção nova pressupõe, exigindo uma maior sensibilidade, contenção e rigor de execução. Assim, isto pressupõe uma maior qualificação dos agentes envolvidos, em particular dos projetistas e dos construtores (Coías, 2004).

Por outro lado, as intervenções realizadas deverão ser inspecionadas, a fim de permitir monitorar o seu desempenho. Para isso, surgem nos finais dos anos 80, sistemas de avaliação e certificação ambiental aplicada à construção, com o objetivo de avaliar os impactos ambientais negativos e positivos da construção, elaborando medidas de minimização dos impactes ambientais negativos e valorização dos positivos

(Pinheiro, 2006).

O desenvolvimento da avaliação do impacto ambiental pressupôs a criação de critérios que visam reduzir e avaliar o impacto ambiental originado pela construção. No entanto, constatou-se que em muitos países que desenvolveram projetos com vista a minimizar este impacto, os meios utilizados para verificar se os edifícios cumpriam os critérios não eram suficientes (Bragança, 2005). Como consequência, muitas construções que tinham em consideração a preservação do meio ambiente, quando analisado o seu ciclo de vida apresentavam maiores consumos de energia em comparação com as construções de solução corrente (Anink *et al.*, 1996).

Assim, a criação de sistemas de avaliação tornou-se fundamental para a formulação de métodos para a construção sustentável e de métodos para a avaliação e verificação de critérios de qualidade. Alguns exemplos desses são:

- BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) – no Reino Unido em 1990, surge como o primeiro método de avaliação do desempenho ambiental dos edifícios. Este sistema promove, não só, orientações para minimizar os efeitos negativos dos edifícios nos locais onde se inserem, como visa fomentar um ambiente interno saudável e confortável, contemplando aspetos relacionados com a energia, impacto ambiental, saúde, produtividade, oportunidades para melhoria e vantagens financeiras.
- BEPAC (Building Environmental Performance Assessment Criteria) – foi o primeiro sistema desenvolvido no Canadá, em 1994, para avaliar o desempenho ambiental dos edifícios, tendo como particularidade o desenvolvimento de versões regionais de modo a responder às necessidades e prioridades ambientais locais. Este sistema foi desenvolvido com base em orientações do sistema BREEAM, criando critérios para o projeto do edifício base, gestão do edifício base, projeto de ocupação e gestão de ocupação.

- CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) – baseado em duas categorias: uma direcionada para edifícios novos e outra para o parque edificado existente; surge no Japão em 2001. O sistema apresentadois aspetos relevantes, sendo eles, o levantamento/ balanço entre os impactos positivos e negativos durante o ciclo de vida do edifício e a definição de limites do edifício analisado. Tem ainda a particularidade de desenvolver um conceito designado por ecossistemas fechados, de modo a determinar a eficiência ambiental, relacionando o ambiente do edifício em estudo com o ambiente externo público.

- GBC (Green Building Challenge) – desenvolvido inicialmente no Canadá, surge em 1995, tendo como objetivo o desenvolvimento de um método para a avaliação do desempenho ambiental de edifícios, com vista à sua adequação às diferentes tecnologias, tradições construtivas e valores culturais de diferentes regiões do mesmo país ou de países diferentes.

- SBTool (Sustainable Building Tool) – desenvolvida pelo iiSBE (International Initiative for Sustainable Built Environment) através da participação de vários países, tendo sido baseada no software GBTool do GBC. Esta metodologia visa a criação de um sistema para avaliar o desempenho dos edifícios a nível internacional, no entanto é necessário fazer um ajuste prévio ao contexto do país onde é aplicado.

- LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) – desenvolvido nos Estados Unidos da América pelo United States Green Building Council (USGBC) em 1994, tem como objetivo o desenvolvimento e implementação de práticas de projeto e construções ambientalmente responsáveis, de modo a incentivar a criação de edifícios ambientalmente eficientes e lucrativos, bem como lugares saudáveis para viver e trabalhar. Este sistema é o mais reconhecido a nível mundial e está presente em 41 países diferentes.

- HQE (Haute Qualité Environnementale des Bâtiments) – em França em 2004, surge tendo como princípios: diminuir

os impactes dos edifícios sobre o ambiente exterior, ao nível global, regional e local e criar um ambiente interior confortável e são para os utilizadores. A estrutura deste sistema é subdividida em gestão do empreendimento e qualidade ambiental, sendo composta pelas seguintes áreas de avaliação: eco construção, gestão, conforto e saúde.

- NABERS (National Australian Buildings Environmental Rating System) – desenvolvido na Austrália em 2005, com a particularidade de ter desenvolvido um projeto online que permite a possibilidade de autoavaliação e a classificação global e por área do edifício ao nível da sustentabilidade. Esta autoavaliação é feita através de questionário eletrónico disponível no site oficial e aborda questões como Energia, Solo, Materiais, Água, Ambiente Interior, Resíduos, Recursos e Transporte.

Em Portugal, o sistema voluntário para a avaliação da construção sustentável é o LiderA, que é apresentado seguidamente em maior pormenor por se considerar adequado ao contexto nacional e à reabilitação.

-LiderA (Liderar pelo Ambiente na procura da sustentabilidade)
- é um sistema voluntário de apoio ao desenvolvimento de soluções e avaliação da sustentabilidade da construção, quer ao nível dos edifícios, quer ao nível dos espaços exteriores e zonas construídas. Surgiu em 2000, no âmbito de uma investigação iniciada pelo Eng.º Manuel Duarte Pinheiro, no Departamento de Engª Civil e Arquitetura do IST, com o suporte da IPA (Inovação e Projectos em Ambiente, Lda.) (Pinheiro, 2011).

Uma vez criado em Portugal, este foi adaptado ao contexto sociocultural, económico e climático do país e integra um conjunto de critérios que permitem avaliar o desempenho ambiental sustentável de uma construção. Neste contexto, apoia-se em princípios suportados na Agenda 21 e em orientações de sustentabilidade que se encontram presentes no RGEU (Pinheiro, 2006).

Este sistema aplica-se a empreendimentos, zonas construídas, fogos e edifícios de diferentes usos, como residenciais, serviços, turísticos, comerciais, em qualquer fase do ciclo de vida e é vocacionada para abranger as diferentes escalas espaciais, desde a escala urbana até aos edifícios e aos materiais (Pinheiro, 2006).

O LiderA pretende assim: apoiar o desenvolvimento de planos e projetos que procurem a sustentabilidade, quer para novos ambientes construídos, quer para renovações e reabilitações de empreendimentos ou edifícios existentes; avaliar e posicionar o seu desempenho nas diferentes fases do ciclo de vida do edifício quanto à procura da sustentabilidade; suportar a gestão na fase de construção e operação; certificar através de verificação por uma avaliação independente; e por fim, servir como instrumento de mercado distintivo para os empreendimentos em construção e operação e clientes que valorizem a sustentabilidade (Pinheiro, 2011).

O sistema assenta num conjunto de seis princípios de bom desempenho ambiental, traduzidos em 22 áreas e em 43 critérios, nos quais se avalia os ambientes construídos em função do seu desempenho, no caminho para a sustentabilidade. Os princípios sugeridos são os seguintes (Pinheiro, 2011):

- Princípio 1 – Valorizar a dinâmica local e promover uma adequada integração, no que diz respeito ao solo, aos ecossistemas naturais e à paisagem e ao património;
- Princípio 2 – Fomentar a eficiência no uso dos recursos, abrangendo a energia, a água, os materiais e os recursos alimentares;
- Princípio 3 – Reduzir o impacto das cargas (quer em valor, quer em toxicidade); atenuando os impactes dos efluentes, das emissões atmosféricas, dos resíduos, do ruído exterior e da poluição lumino-térmica;
- Princípio 4 – Assegurar a qualidade do ambiente, focada na qualidade do Ar, no conforto térmico e na iluminação e



Figura 2.3. Fases do empreendimento e aplicação da abordagem ao LiderA

acústica;

- Princípio 5 – Fomentar as vivências socioeconómicas sustentáveis, que integra o acesso para todos, os custos no ciclo de vida, a diversidade económica, as amenidades e a interação social e participação e controlo;

- Princípio 6 – Assegurar a melhor utilização sustentável dos ambientes construídos, através da gestão ambiental e da inovação.

A contabilização por vertentes posiciona os recursos como mais relevante, com um peso de 32% na classificação, seguido

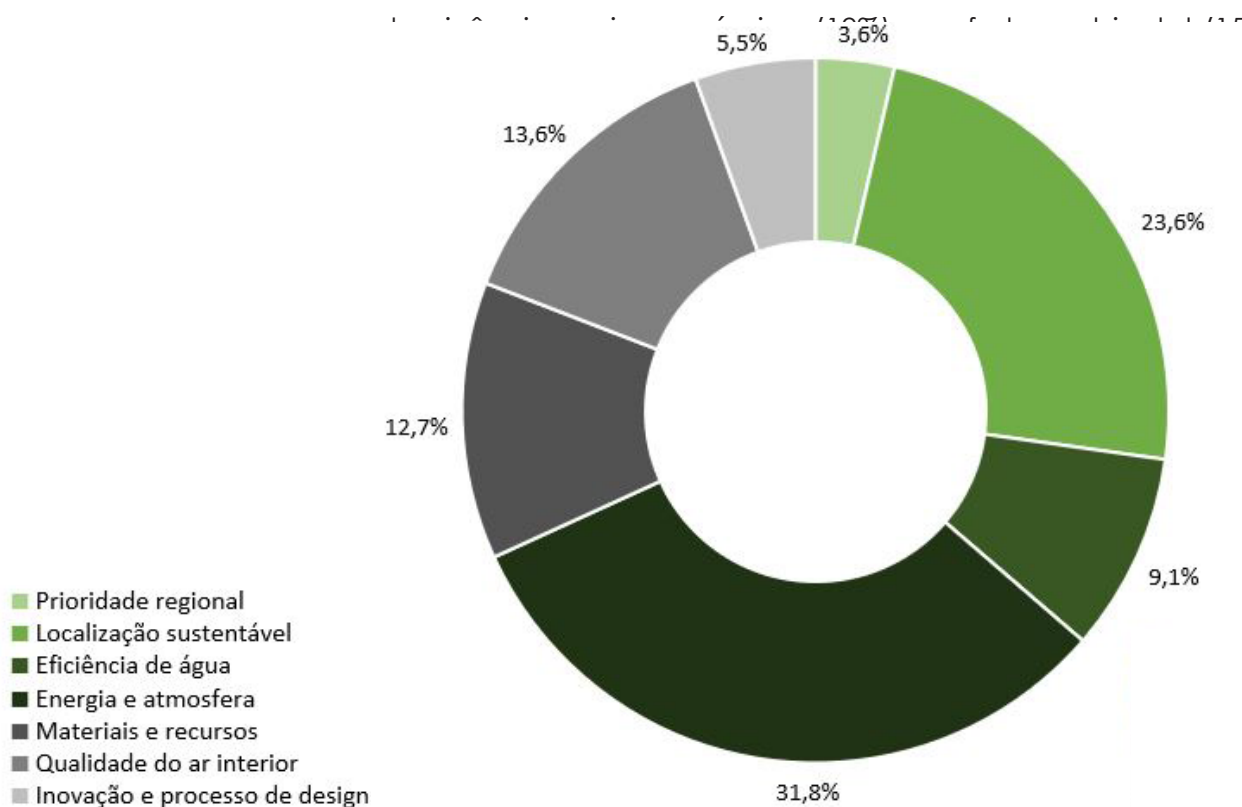


Figura 2.4. Ponderações por parâmetros de avaliação no sistema lidera

A classificação é obtida através da ponderação destas 22 áreas de avaliação, permitindo posicionar o valor, em cada critério, no caminho da eficiência ambiental e da sustentabilidade na construção. Ao agrupar os desempenhos

dos critérios obtêm-se o desempenho em cada área, ao ponderar o desempenho em cada área encontra-se o posicionamento na vertente. Por fim, ao efetuar a ponderação para cada vertente encontra-se a classe dos edifícios submetidos à avaliação numa escala de G a A++, sendo o nível G representativo da prática menos eficiente, o nível E a prática convencional, e o nível A um desempenho cerca de 50% superior ao nível E, sendo o nível A+ um Fator 4 (75% superior ao nível E), o nível A++ um Fator 10 (90% superior ao nível E), e para o futuro a possibilidade de existir o nível A+++, representativo de um estado regenerativo. No caso de a construção nas evidências efetivas existentes atingir níveis

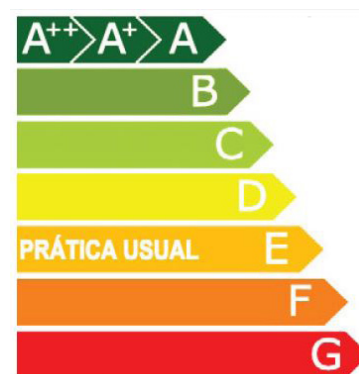



Figura 2.5. Níveis de desempenho



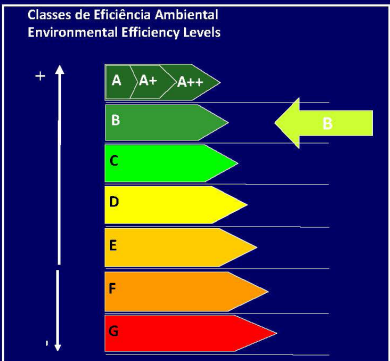
LIDERA[®]


Sistema de Avaliação da Sustentabilidade

Reconhece o Edifício “O Século”, Sede do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, com um bom nível de desempenho ambiental.

Recognizes the Headquarters of the Ministry of Environment and Spatial Planning (Portugal) with a good environmental performance level.

Classes de Eficiência Ambiental
Environmental Efficiency Levels






Construção Sustentável
Sustainable Construction

2010/05/24

LiderA[®],



Área bruta de construção : 12 920 m² (Floor space)
 Localização : Bairro Alto, Lisboa (Local)
 Tipo de edifício: Serviços (Office use)
 Fase: Construção (Project phase)
 Validade do certificado: 5 anos / 5 years (Validation date)
Certificado nº 20/2011 v2.02 (Certificate number)

www.lidera.info

Dono da Obra: MAOT | Consultores e Fiscalizadores do Dono de Obra: Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana – IHRU | Fiscalização: COBA, SA |
 Empreiteiro: HCI Construções, SA / H Tecnic, Construções, Lda
 Projecto de Arquitectura: ADN - Arquitectura e Design Nacional | Segurança e higiene do trabalho: SAFE.COM, Lda

Figura 2.6. Certificado do Edifício “O Século” do LiderA

De modo sucinto, os sistemas de avaliação e certificação de desempenho contribuem para um maior esclarecimento

sobre o desempenho de cada fração ou edifício, bem como, potenciam novas oportunidades de negócio através da identificação das medidas de melhoria, revelando-se como uma mais-valia económica para o setor da construção. Sendo que, entre as principais razões para a certificação de imóveis estão a valorização do imóvel (35%) e a melhoria do desempenho energético do mesmo (35%) (Baptista, 2012).

Na reabilitação de edifícios, é necessário adaptar as necessidades de hoje em dia à construção antiga de modo a que estes alcancem as condições mínimas necessárias de habitabilidade, estabelecendo sempre um compromisso entre a sua identidade original e a que resulta da própria reabilitação (Appleton, 2003). Desta forma, quando se trata de reabilitação de edificado tem que se ter atenção a certos pormenores técnicos, que aquando da sua construção possivelmente não eram tomados em conta, tais como compartimentação interior, padrões de conforto térmico e acústico, qualidade do ar interior, consumos de energia e de água, iluminação natural e segurança contra incêndios.

A reabilitação do edificado construído desempenha ainda um papel fundamental na introdução de medidas sustentáveis no setor da construção, minimizando os custos de ciclo de vida dos edifícios, evitando a ocupação de solo rural, o consumo de matérias-primas e de recursos escassos, reduzindo os impactes negativos para o ambiente e preservando os valores culturais e o património construído (Cóias e Mateus, 2011).

A reabilitação passará por aliar técnicas de reabilitação tradicional a novas técnicas de reabilitação sustentável, usando conceitos bioclimáticos e energéticos, introduzindo as prioridades da construção sustentável à reabilitação do edificado construído.

2.3. Projetos de referência

- Sede do Banco de Portugal, Lisboa

A reabilitação do conjunto edificado da Sede do Banco de Portugal foi uma das obras com assinatura e responsabilidade



Figura 2.7. Sede do Banco de Portugal, vista da Praça do Município

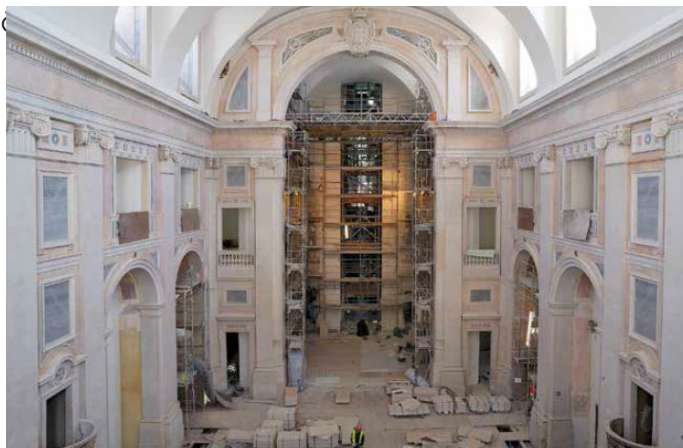


Figura 2.8. Interior da Sede do Banco de Portugal durante as obras reabilitação e restauro

O edificado que constitui o quarteirão onde está instalada a Sede do Banco de Portugal resultou de um conjunto de oito edifícios e da antiga Igreja de São Julião, que o Banco foi adquirindo entre 1868 e 1933. Embora a fachada exterior aparente um conjunto homogéneo, as sucessivas alterações introduzidas no interior dos edifícios, decorrentes da evolução das necessidades funcionais do Banco e da sequente integração dos diferentes imóveis, levaram a uma progressiva debilidade estrutural do edifício, impondo-se uma urgente reabilitação (Banco de Portugal, 2012).

A solução de uma recuperação estrutural surgiu com o reconhecimento de que se tornava impossível prosseguir com soluções temporárias. A decisão para a reabilitação e restauro do edifício da Sede do Banco de Portugal foi tomada em 2007, tendo em conta várias necessidades: a reabilitação do edifício em geral, incluindo o seu reforço estrutural, o cumprimento dos euro-códigos em termos de resistência antissísmica e proteção contra incêndios, a adoção de vários dispositivos de segurança e de saídas

de emergência, a otimização das soluções energéticas do edifício e a instalação do Museu do Dinheiro do Banco (Banco de Portugal, 2012).

“A igreja foi integrada no edifício-quarteirão numa solução de continuidade, ou seja, prolongando-se as volumetrias contíguas e os elementos arquitetónicos (frisos, etc.). Outra alteração visível no exterior do edifício do lado da antiga igreja é a remoção do gradeamento, permitindo o acesso a pessoas com mobilidade reduzida. Os pilares em pedra de lioz, existentes na delimitação do espaço privado exterior, foram preservados, sublinhando a participação do edifício no espaço urbano. Um dos pressupostos do projeto foi limitar a intervenção nas zonas administrativas existentes. No edifício criou-se um núcleo de salas de conferências e reuniões com capacidades e características distintas. Na Sala da Assembleia, onde decorrem habitualmente as conferências de imprensa, foram instaladas cabines de tradução simultânea. Na intervenção efetuada foram adotados vários dispositivos de segurança, reorganizadas as saídas de emergência e otimizadas as soluções energéticas do edifício. No espaço da antiga Igreja de São Julião, onde será instalado o Museu do Dinheiro, funcionará também um auditório com capacidade para 100 pessoas, dotado de equipamento para a organização de conferências, eventos, apresentações de filmes ou pequenas performances. Toda a área da nave central da antiga igreja poderá ainda acolher exposições temporárias e outras iniciativas inseridas no âmbito da programação do Museu.” (Banco de Portugal, 2012, p.11).



Figura 2.9. Pormenor da relação entre o antigo e o contemporâneo da Sede do Banco de Portugal

O projeto procurou uma visão unitária de toda a intervenção, procurando uma relação harmoniosa entre o antigo e o contemporâneo, o original e a reparação, o restauro e a intervenção, as necessidades de utilidade e as de beleza, procurando contribuir para o reforço da centralidade política, institucional, representativa e cultural da cidade de Lisboa e no respeito pelo património, memória e identidade, como estímulos à transformação, criatividade e inovação.

- Torre Bois-le-Prêtre, Paris

A reabilitação da Torre Bois-le-Prêtre foi uma das obras com assinatura e responsabilidade do atelier francês Lacaton e Vassal, em 2011, com vista a pegar num edifício social de habitação, da era industrial, e dar-lhe uma nova configuração, melhorando a relação deste com a cidade e com todos aqueles que o habitam (Lacaton & Vassal, s.d.).

A Torre Bois-le-Prêtre, é um bloco habitacional do final dos anos 50 princípios de 60, com cerca de 50 metros, 16 andares, variando entre quatro a oito fogos por piso, perfazendo um total de 96 apartamentos. Com uma estrutura de betão, era um edifício com pouco interesse plástico, apesar de ter sido alvo de uma pequena reformulação nos anos 90 (Lacaton & Vassal, s.d.).

O projeto de reabilitação desenvolvido visou uma intervenção cuidada, que partiu da simples adição de uma camada externa de jardins de inverno em polycarbonato transparente e alumínio. A camada externa é então composta por dois planos, divididos por uma cortina de sombreamento, com grande responsabilidade na regulação térmica do interior da habitação. Um primeiro plano que se estende dois metros para lá da fachada original, criando um aumento do espaço interior da habitação, seguindo-se de um segundo plano, que vence um metro de comprimento, criando assim uma zona exterior. O elemento chave desta camada externa está na cortina de sombreamento que divide os dois planos de expansão, aferindo ao espaço um maior conforto térmico através do controlo da intensidade da luz, como podemos comprovar na Figura 2.13.. Esta expansão permite assim, que em média cada fogo ganhe entre 20 a 30% de espaço, face ao que acontecia anteriormente. Porém, não foi só a fachada que sofreu uma intervenção, todo o lobby do edifício foi redesenhado de forma a captar mais luz e ainda torná-lo mais amplo, implementando dois novos elevadores de forma a assegurar uma melhor acessibilidade aos pisos



Figura 2.10. Torre Bois-le-Prêtre em 1990



Figura 2.11. Torre Bois-le-Prêtre em 2015

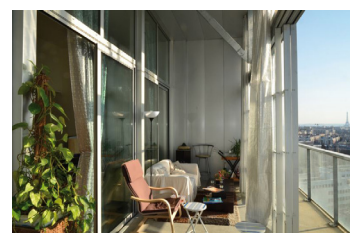


Figura 2.12. Jardins de inverno da Torre Bois-le-Prêtre

superiores (Lacaton & Vassal, s.d.).

Esta intervenção redefiniu o edifício, atribuindo-lhe uma visão plástica mais cuidada e interessante, criando uma relação mais forte com a envolvente. A grande conquista deste projeto foi o facto de se realizar uma abordagem sobre um edifício sem considerar a alteração da sua estrutura, revelando assim ser uma intervenção natural sem afetação,

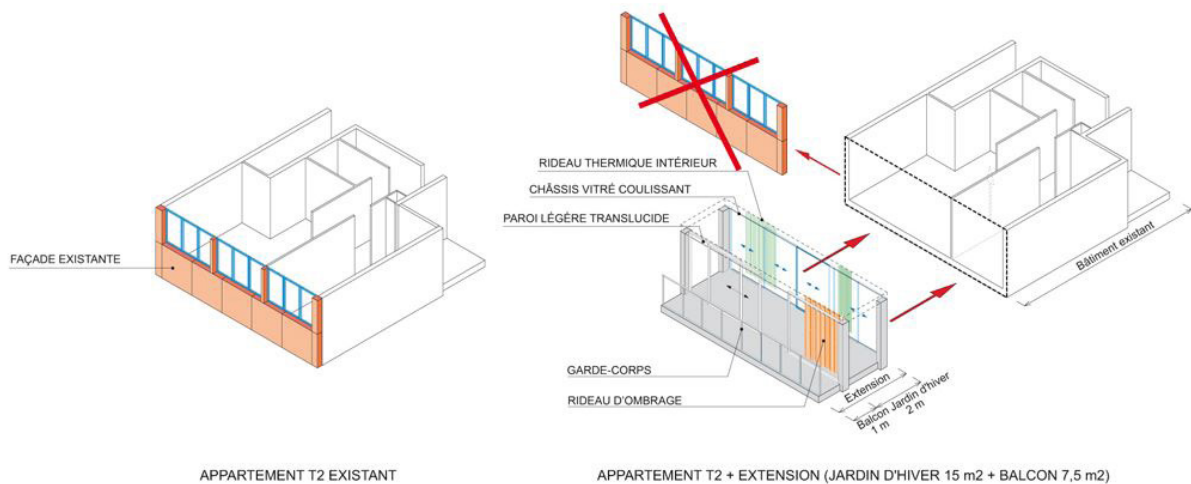


Figura 2.13. Esquema da transformação implementada na Torre Bois-le-Prêtre

- Edifício “O Século”, Lisboa



Figura 2.14. Alçado do Edifício “O Século”

Esta edificação é atualmente propriedade do Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território (MAOT), hospedando diversos serviços, gabinetes e secções deste ministério.

Desde a entrega do edifício ao Estado Português, o conjunto edificado tem sofrido intervenções pontuais ao longo do tempo, adaptando os espaços aos novos usos. O edifício apresenta diversas estruturas e corpos edificados, com datas de construção ou intervenção diversas, que variam entre o



Figura 2.15. Edifício "O Século"

As intervenções de conservação e de beneficiação dos três edifícios ficaram sob a responsabilidade do atelier ADN - Arquitectura e Design Nacional procurando soluções com o objetivo de (LiderA, s.d.):

- Melhorar as condições de conforto prévias;
- Compatibilizar as doutrinas construtivas e infraestruturas existentes;
- Conservar o património edificado;
- Minorar os custos sociais;
- Diminuir os gastos energéticos;
- Racionalizar os meios em obra;
- Reduzir a produção de resíduos;

- Reduzir os custos de manutenção;
- Aumentar a durabilidade das soluções;
- Diminuir as perturbações no funcionamento do MAOT, instalações vizinhas, trânsito, entre outros.

Esta intervenção aconteceu sobre a generalidade do edifício, em quatro grandes áreas, nomeadamente, nas fachadas, nas coberturas, nas caves e nas garagens (LiderA, s.d.).

A intervenção efetuada no imóvel permitiu realçar e introduzir novas medidas na procura da Sustentabilidade. Neste sentido, foi efetuada uma aposta significativa na valorização territorial, na incorporação paisagística local e na proteção e valorização do património edificado existente. Como também, pretendeu-se ainda melhorar as condições de conforto existentes, nomeadamente através da aplicação de medidas que permitiram otimizar o conforto térmico, a qualidade do ar interior, os níveis de iluminação interior e a capacidade de controlo por parte dos utilizadores do imóvel (LiderA, s.d.).

A intervenção de reparação e conservação deste edifício foi acompanhada desde a fase de obra até à fase de operação, pelo Sistema LiderA. Posteriormente, foi reconhecido com a Classificação B pela marca LiderA, com um desempenho ambiental de 37,5% superior à prática anterior (LiderA, s.d.).

- Sede da Ordem dos Arquitetos Secção Regional Norte, Porto

A nova sede da Ordem dos Arquitetos Secção Regional Norte (OASRN), inaugurada em abril de 2016, dotou a OASRN com umas instalações maiores e mais modernas para os seus escritórios e uma relação de proximidade com os seus membros e a própria cidade, refletidos no projeto de arquitetura da autoria do atelier NPS Arquitectos.

A sede da OASRN encontra-se no centro da cidade do Porto, situada num lote de terreno do lado Sul da Rua de Álvares

Cabral (n.º 136 e 150). O lote localiza-se numa zona classificada como Zona Prioritária de Intervenção e é constituído por dois edifícios pré-existentes (A e B), do início do século XX, com um logradouro comum na frente da rua e um terceiro edifício no interior do lote (C) que se relaciona com os dois anteriores tanto a nível formal como de acessos. O lote tem uma área de 926 m², onde os edifícios A e B têm ambos 122 m² de área de implantação, inseridos numa Área de Frente Urbana Contínua Consolidada, enquanto que o edifício C, com 295



Figura 2.16. Sede da Ordem dos Arquitetos Secção Regional Norte

Os objetivos principais do atelier NPS Architectos foram a conservação do património edificado e a dinamização do logradouro. O projeto baseou-se, assim em três princípios de intervenção – conservação/restauro, reabilitação e construção – em função do estado de conservação dos edifícios que formam o conjunto.

O edifício A e B acolhem os espaços de cariz social, como salas de reuniões, enquanto que, o edifício C é constituído por: biblioteca, livraria, gabinetes de trabalho/consulta, sala polivalente, secretaria, café/bar e compartimentos técnicos. Assim, o edifício C adota um carácter mais público e aberto à

cidade, enquanto os espaços semipúblicos e privados (para membros e administração) foram destinados aos edifícios A e B (OASRN, 2014).

O edifício A exibia melhores condições de conservação, mantendo a elevada qualidade dos seus elementos arquitetónicos, como carpintarias, estuques decorativos e superfícies policromáticas nas paredes e tectos, pelo que foi restaurado. Enquanto que, o edifício B, por se encontrar num estado de degradação avançado, foi alvo de uma reabilitação profunda, sendo possível conservar e restaurar uma das salas. Em contraste com o edifício A, mas respeitando a configuração espacial original, a intervenção deste é assumidamente contemporânea, resultando numa linguagem mais simplificada e depurada dos seus elementos (OASRN, 2014).

Para alojar espaços de maiores dimensões, foi necessário a construção nova do edifício C, que ocupa o interior do quarteirão. Este apresenta uma linguagem mais abstrata e volumetria reduzida, reforçando os valores históricos e



Figura 2.17. Logradouro da Sede da Ordem dos Arquitetos Secção Regional Norte

Este projeto centrou-se na conjugação de restauro, reabilitação e construção nova, bem como a eficiência energética dos espaços reabilitados e sua sustentabilidade.

- Palácio Condes de Murça, Lisboa

A reabilitação do Palácio Condes de Murça foi uma das obras com assinatura e responsabilidade dos Arquitetos Manuel Aires Mateus e Frederico Valsassina, com vista a evidenciar os valores encontrados, selecionando e sublinhando um legado do tempo e da história.

De planta retangular regular e volumetria bastante compacta, o Palácio dos Condes de Murça ocupa a esquina da Rua de Santos-O-Velho e a Rua de São João da Mata, na Freguesia de Santos-o-Velho, em Lisboa. O Palácio começou a ser edificado no século XVI, sendo um imóvel importante para a proteção do património histórico da cidade de Lisboa. Acolheu inúmeras funções, desde convento, passando por



Figura 2.18. Paineis de azulejos do século XVII no qual se pode observar o Palácio Condes de Murça

A intervenção neste imóvel passou pela reabilitação do Palácio Condes de Murça e, no seu logradouro, execução da superestrutura do Edifício Jardim (edifício residencial em construção nova). Esta intervenção permitiu a valorização



Figura 2.19. Palácio Condes da Murça em 2013

Uma das preocupações do projeto de reabilitação desenvolvido foi a sua sustentabilidade. Tendo sido, por isso, aplicadas diversas medidas relativas ao conforto térmico e eficiência energética, conforto acústico, gestão de resíduos, iluminação natural, realidade socioeconómica e condições de uso sustentável (Ferreira, s.d.).

Relativamente, ao conforto térmico e eficiência energético, foram implementadas medidas passivas eficientes e só depois com medidas ativas que colmatam as necessidades sobranes das primeiras. Sendo o objetivo inicial a manutenção integral das fachadas e paredes-mestras, foi aplicado isolamento térmico pelo interior das mesmas, resultando na preservação das fachadas e redução substancial do coeficiente de transmissão térmica, sem penalização da inércia térmica, pelo facto de continuarem a existir paredes interiores com uma grande massa térmica que, conjuntamente com as lajes

em betão armado, potenciam uma inércia térmica média a forte, de cerca de $0,45 \text{ W/m}^2\text{°C}$ (Ferreira, s.d.).

Foram introduzidos vidros de elevado desempenho térmico, quer em termos de coeficiente de transmissão térmica, quer em termos de fator solar.

Houve também a preocupação de sombrear os vãos envidraçados pelo exterior no Edifício Jardim, recorrendo a palas de sombreamento com 1,80 metros de largura e a telas brancas exteriores. Enquanto que no Palácio, como a proteção exterior era impossível por motivos estéticos, utilizaram-se as portadas interiores de madeira lacada a branco, conduzindo a um menor fator solar dos envidraçados (Ferreira, s.d.).

Em termos de medidas ativas, foram instalados ventiloconvectores de pavimento muito eficientes, de forma a que o imóvel se mantenha confortável durante todos dias do ano, e foram instalados coletores solares térmicos para produção de Águas Quentes Sanitárias (AQS), auxiliados por um termoacumulador elétrico muito eficiente, o que permitiu níveis de poupança muito consideráveis.

Relativamente ao conforto acústico, o Palácio localiza-se numa zona de diversão noturna, no qual os níveis sonoros constantes na realidade de ruído noturno do concelho de Lisboa são superiores à média municipal. Deste modo, foi necessário dotar o edifício de um excelente isolamento acústico, imprescindível para garantir os níveis adequados de conforto compatíveis com o descanso dos utilizadores, sendo as exigências de Caderno de Encargos superiores sempre às do RRAE, para salvaguardar estas mesmas situações (Ferreira, s.d.).

Para tal contribuem largamente as paredes pesadas do Palácio, que garantem valores de R_w (atenuação acústica) muito positivos. No caso do Edifício Jardim, recorreu-se a tijolos cerâmicos maciços para aumentar a massa das paredes, melhorando-se o isolamento a ruído aéreo (Ferreira, s.d.).

Contudo, como a perda de isolamento sonoro de uma fachada provocada pelos vãos envidraçados é muito elevada, houve o cuidado de se optar por soluções mais pesadas, em vidro duplo, com caixilharia maciça de madeira e com vidros laminados com butirais tratados acusticamente, melhorando o seu desempenho global.

Relativamente à gestão de resíduos, por si só, reabilitar é uma prática sustentável, já que permite poupar uma quantidade substancial de resíduos de demolição, como também uma quantidade substancial de materiais de construção novos a introduzir.

Assim sendo, o objetivo inicial da manutenção integral das fachadas e paredes-mestras do Palácio, potenciou uma poupança de cerca de menos 3700 toneladas de RCD's, como também permitiu que não se executasse qualquer tipo de estrutura metálica pesada de contenção da fachada. Foi apenas necessária a aplicação de tirantes metálicos, ancorados nas fachadas, promovendo-se uma poupança de materiais muito considerável (Ferreira, s.d.).

Relativamente à iluminação natural, através da utilização de envidraçados com uma transmissão luminosa adequada e de um projeto de Arquitetura baseado na cor branca, com portas, portadas e restantes carpintarias integralmente lacadas a branco e com um pavimento de madeira de cor clara, conseguiram-se fatores de luz de dia de classe A+ pelo sistema LiderA (Ferreira, s.d.).

Relativamente à realidade socioeconómica, nesta intervenção criam-se vinte e quatro apartamentos, de T0+1 a T6, e quatro lojas na frente de rua do Palácio, que contribuem para o repovoamento do centro histórico de Lisboa e para o aumento do número de postos de trabalho local, uma medida social muito positiva e fomentada pelo próprio município. Este imóvel localiza-se numa zona com bastantes comodidades locais (humanas e naturais), sendo bem servido por transportes públicos, promovendo o armazenamento de bicicletas no interior das suas garagens.

A revitalização de um imóvel histórico, traz igualmente benefícios patrimoniais e sociais muito elevados, contribuindo para a manutenção da autenticidade e da traça local.

Deste modo, e tendo ainda em consideração a diminuição dos custos do ciclo de vida, pode afirmar-se que se trata de um projeto com um desempenho muito positivo em termos socioeconómicos.

Relativamente às condições de uso sustentável, o comportamento dos utilizadores tem um peso muito importante para a diminuição dos impactes ambientais do edificado, pelo que se torna imprescindível transmitir a informação de como utilizar eficientemente o edifício.

Por este motivo, todas as frações têm, em sua posse, um manual de instruções que caracteriza corretamente a sua fração, indicando as melhores práticas para a sua operação, no intuito de diminuir o impacto ambiental e também os custos de utilização .

O excelente desempenho em termos de integração local e da dimensão socioeconómica, conjugado com a poupança substancial de resíduos e com o desempenho energético muito positivo, contribuíram para a obtenção de um nível de desempenho de sustentabilidade do edifício cerca de 50% superior à média nacional, e tendo por isso obtido a certificação A pelo sistema LiderA (Ferreira, s.d.).

2.4. Síntese

Atendendo à relação entre a reabilitação de edifícios e as práticas de construção sustentável, a investigação realizada foi naturalmente conduzida para as preocupações com a preservação da identidade das nossas cidades e os impactes ambientais resultantes de todas as fases do ciclo de vida dos nossos edifícios, as quais se tornaram as motivações principais deste trabalho.

Ao longo do processo de trabalho, a opção de seguir

uma ordem cronológica tornou-se bastante reveladora, evidenciando a evolução de doutrinas e correntes de pensamento. A primeira evidência reside no modo como o próprio entendimento do património se foi ampliando, desde a pioneira Carta de Atenas (1931) até ao início do século XXI, desde a ênfase no monumento histórico isolado, à valorização de construções tradicionais e correntes e conjuntos edificados; e desde a salvaguarda de bens culturais imóveis à classificação de valores intangíveis, à hipótese de adaptação de edifícios antigos a novos programas, verificando-se uma progressiva convergência entre os conceitos de adaptação, integridade, intervenção mínima e uso compatível.

Hoje em dia torna-se imperativo dotar o parque edificado mais antigo com requisitos mínimos de conforto interior e torná-lo exteriormente mais agradável, enquadrando-o naturalmente e de forma harmoniosa no espaço envolvente, respeitando-se os valores históricos e arquitetónicos que nos foram legados. É, pois, da maior importância encontrar meios de intervenção no sistema construtivo dos edifícios correntes que garantam a salvaguarda dos seus valores patrimoniais, através da recuperação dos materiais e das técnicas tradicionais, sem deixar de responder aos requisitos atuais de segurança, conforto, higiene, funcionalidade e sustentabilidade.

Desde os finais da década de 60 do século passado, as preocupações ambientais relacionadas com o impacto das nossas ações sobre o planeta são um tema corrente, pelos diversos motivos como: o esgotamento dos recursos naturais, os elevados níveis de poluição, entre outros; ganhando aos poucos uma dimensão global e criando as bases da nossa consciência ecológica atual.

A indústria da construção é uma atividade económica que desempenha um papel importantíssimo na economia nacional e internacional, contudo, é um setor com um enorme impacto sobre o ambiente e o património natural, como também, um enorme impacto sobre o ambiente

construído e o património arquitetónico.

Deste modo, torna-se fundamental a transposição para o sector da construção dos princípios do desenvolvimento sustentável, tendo em vista a utilização racional dos recursos e a extensão da vida útil dos edifícios. A opção pela reabilitação das construções existentes, torna-se assim, uma via privilegiada para alcançar os objetivos de sustentabilidade, assegurando a gestão, salvaguarda, valorização, conservação e restauro do património construído do País.

Com a análise ao edifício da Sede do Banco de Portugal foi possível observar a forma como os arquitetos conciliaram a essência do edifício antigo com um novo projeto, procurando uma relação harmoniosa entre o antigo e o contemporâneo, o original e a reparação, o restauro e a intervenção, as necessidades de utilidade e as de estética, procurando contribuir para o reforço da centralidade política, institucional, representativa e cultural da cidade de Lisboa e no respeito pelo património, memória e identidade, como estímulos à transformação, criatividade e inovação.

No projeto da Torre Bois-le-Prêtre, podemos observar que este associa a prática da reabilitação à temática da sustentabilidade, pelo facto de a metodologia aplicada seguir uma linha que evita a demolição do edifício, querendo aproveitar o que dele há de melhor e aplicando materiais e sistemas de construção atuais, vai em busca de uma redução não só dos custos de intervenção, mas também o impacto que a obra tem no meio ambiente.

O edifício “O Século” é um caso de estudo curioso, por em tempos, parte dele, ter pertencido ao conjunto edificado do Palácio Pombal. Este projeto evidenciou uma procura progressiva pelo bom desempenho ambiental e de sustentabilidade, revelando ainda a importância do acompanhamento do desenrolar da obra por entidades certificadoras, de forma a garantir um processo sustentável, e a preocupação com a preservação da traça da rua.

A Sede da Ordem dos Arquitetos Secção Regional Norte foi escolhido por ser um exemplo português, arrojado e onde abundam as estratégias sustentáveis. Destacam-se medidas relativas à otimização do desempenho bioclimático, utilização de materiais locais e de baixo impacto, redução dos consumos de energia e de água, produção local de energias renováveis, promoção da capacidade de controlo e de monitorização, adoção de soluções inclusivas e flexíveis, e à aposta na divulgação de informação ambiental.

O Palácio Condes de Murça por ser uma intervenção que procurou elevados níveis de desempenho, podemos exemplificar algumas medidas que poderão ser incorporadas na proposta, de modo a melhorar o conforto dos utilizadores, contribuir para menores custos no ciclo de vida, numa ótica de baixo impacto ambiental.

Estes casos de estudo serviram como projetos demonstradores de “*boas práticas*”, não só em termos das operações de reabilitação para melhoria das condições de habitabilidade e sustentabilidade, e certificação dos edifícios, mas também porque revelam a importância de reabilitar o património construído, dado a influência que este exerce sobre a identidade das nossas cidades e sociedades, resultando na qualidade do ambiente construído, e consequente qualidade de vida, na preservação da herança cultural e social e no desenvolvimento economicamente sustentável.

Um edifício só é sustentável caso as três dimensões da sustentabilidade (ambiental, social e económica) sejam consideradas no ciclo global da construção, isto é, a procura por uma relação harmoniosa entre as dimensões ambiental, social e económica, de forma a estabelecer um equilíbrio entre o ambiente natural e o construído e as atividades humanas.

Apesar dos esforços da União Europeia neste sentido, a realidade atual é de todo incompatível com os desígnios do desenvolvimento sustentável. O setor da construção ainda provoca impactes ambientais elevados e os edifícios continuam a ser construídos ou renovados de forma insustentável. Isto acontece pela falta de interesse por parte dos construtores e compradores, por incorretamente pensarem que a construção sustentável é dispendiosa e pouco viável a longo prazo (Pinheiro, 2006).

Neste sentido, mostra-se cada vez mais importante a adoção de um processo operativo que contribua para uma efetiva melhoria das intervenções. Na emergência de transformar o nível de desempenho do sector da construção, foi criado um conjunto de procedimentos e regras construtivas com base em princípios sustentáveis, que visam a melhoria da qualidade de vida da população, o aumento do conforto ambiental no interior dos edifícios e a simultânea redução do consumo de energia, água, materiais, recursos não-renováveis e produção de resíduos e poluentes, minimizando os impactes da atividade da construção no meio ambiente (OCDE, 2003).

O desafio da arquitetura e da engenharia na reabilitação passam a consistir na conciliação dos métodos de construção existentes e as necessidades dos atuais e futuros utilizadores, ao aumento da eficiência ambiental e ecológica, focando-se na introdução de condições que permitam minimizar os efeitos e negativos resultantes da fraca qualidade do parque edificado existente (Amado *et al.*, 2015).

Estes objetivos refletem cinco parâmetros principais - água,

emissões, energia, recursos e resíduos - que formulam princípios básicos da construção sustentável e que, por sua vez, estão inerentes em todas as fases do processo operativo da mesma.

O processo de construção sustentável deverá, então, considerar os seguintes princípios: aumento do tempo de vida das construções; economia de energia, água e materiais; redução das emissões de carbono em todo o ciclo de vida dos edifícios; e utilização de materiais reutilizáveis e/ou recicláveis de origem natural e local.

Neste sentido, o processo de construção sustentável deve abranger todo o ciclo de vida do edifício, de modo a considerar o impacto das opções definidas nas diversas fases de conceção do projeto a serem implementadas, atingindo assim os objetivos do desenvolvimento sustentável.

- Projeto

A fase de projeto corresponde à fase mais importante de todo o processo de construção sustentável, visto que esta consiste no levantamento das condições de execução do projeto, que resultará na definição de um conjunto de abordagens integradas que irão formular a solução do projeto.

Uma das abordagens centra-se na análise das características da pré-existência edificada, nomeadamente as características construtivas, os usos e o estado de conservação; e das características bioclimáticas do local de implantação, nomeadamente a exposição solar, a temperatura, a humidade relativa, os ventos predominantes, a pluviosidade e o nível de ruído. As informações provenientes destes dados vão suportar as soluções a implementar nomeadamente no que se refere à arquitetura (disposição e organização funcional do espaço interior), às soluções passivas a adotar e à seleção de materiais (Amado *et al.*, 2009).

Outra abordagem refere-se à seleção dos materiais. Para além de fatores de seleção relacionados com a compatibilidade de materiais com a pré-existência, com a

durabilidade e com a inércia (trocas de calor), os impactes ambientais dos materiais devem ser considerados. Assim, a ter em consideração no âmbito da seleção de materiais sustentáveis destacam-se os seguintes parâmetros: energia incorporada, emissões de CO₂ ou outros gases de efeito de estufa, capacidade de reutilização e/ou reciclagem, e proximidade do local da empreitada (Amado *et al.*, 2009).

Desta fase resultam o estudo prévio e o projeto de execução, onde são tomadas as decisões mais importantes que, mais tarde, poderão ter consequências e impactes nas restantes fases do ciclo de vida do edifício.

Em suma, a importância desta fase remonta à tomada de decisões, relacionadas com o conforto, os recursos e a energia, que podem levar à execução de uma empreitada com baixos impactes ambientais (Pinheiro, 2006).

- Construção

A fase de construção é a fase de produção do edifício que integra todas as atividades, desde o concurso da empreitada até à receção da mesma por parte do proprietário. Sendo que, na ausência de um correto planeamento da mesma, devido a todas as atividades que ocorrem simultaneamente, o número de processos construtivos e a quantidade de intervenientes existentes, haja uma grande probabilidade de ocorrência de erros (Amado *et al.*, 2009).

No ciclo de vida dos edifícios, é na fase de construção que os impactes são mais visíveis. Os impactes provocados pela operacionalização do definido em projeto recaem sobre questões relacionadas com o local, como a alteração do uso do solo, o consumo de matérias-primas, energia e água, produção de resíduos e as alterações ambientais. Contudo, também ocorrem outros tipos de impactes associados a esta fase, como: o aumento do tráfego local, produção de emissões (ruído, vibrações e poluição atmosférica), temporária degradação estética do local, impermeabilização dos solos, e alterações na dinâmica dos ecossistemas circundantes à

obra (Pinheiro, 2006).

Neste sentido, de modo a garantir a sustentabilidade local e ambiental, reduzindo os impactes acima mencionados, é determinante que, na fase de projeto, se faça uma análise integrada de forma garantir a efetiva sustentabilidade em todas as fases do ciclo de vida do edifício, planeando ao pormenor todas as atividades a serem realizadas e resultantes da construção e utilização/exploração do edifício. Devem ser igualmente garantidas que as exigências ao nível da eficiência energética e hídrica definidas na fase de projeto são efetivamente implementadas em prol da melhoria energética e hídrica na fase de utilização/exploração; como também garantido a monitorização de todo processo de instalação de soluções construtivas pelos responsáveis, uma vez que a incorreta instalação das mesmas pode levar a situações de ineficiência, tornando-as inúteis e causando desperdícios (Amado *et al.*, 2009).

- Utilização/Exploração

A fase de utilização/exploração representa o período temporal correspondente à receção da obra por parte do proprietário até ao fim da sua utilização, incluindo nela a fase de manutenção e renovação.

Esta fase é a mais longa do ciclo de vida de um edifício (por norma os edifícios são projetados a 50 anos, mas a maioria das vezes o seu período útil de vida ultrapassa os 100 anos), e como tal, os seus impactes são discretos por se distribuírem ao longo de várias décadas. Estes impactes estão essencialmente associados ao consumo excessivo de energia e água e à elevada produção de resíduos urbanos.

O consumo excessivo de energia está associado aos equipamentos de controlo do conforto higrotérmico (aquecimentos, ar-condicionado, entre outros) e dos eletrodomésticos essenciais à qualidade de vida da sociedade (frigoríficos, fornos, televisores, lâmpadas, entre outros).

No que se refere ao consumo excessivo de água, este está relacionado com os dispositivos instalados e os hábitos dos utilizadores (higiene, confeção de alimentos, máquinas de lavagens), que variam consoante o contexto social e geográfico.

Em termos da produção de resíduos urbanos, esta é inevitável, competindo aos utilizadores encaminharem o seu lixo para a reciclagem, apoiando a sustentabilidade.

Neste sentido, esta fase encontra-se diretamente dependente do cumprimento dos requisitos por parte dos utilizadores, competindo a estes adotarem hábitos sustentáveis de poupança de energia e água e de separação seletiva e reciclagem dos resíduos produzidos. Contudo, as soluções definidas na fase de projeto têm consequências significativas na fase de utilização. Uma habitação concebida com base num desenho solar passivo, que assegure o conforto térmico no seu interior, não necessita de recorrer a complementos mecânicos para o efeito.

Face ao disposto no parágrafo anterior, é fundamental a existência de um manual de utilização, formulado previamente na fase de projeto e estruturado de acordo com as soluções definidas e os elementos do edifício (equipamentos, paredes, coberturas, vãos, entre outros), enunciando um conjunto de orientações a seguir de modo a maximizar o desempenho e eficiência do edifício.

- Manutenção

Em simultâneo à fase anterior, surge a fase de Manutenção, que tem como objetivo a aplicação de procedimentos que prolonguem o nível de eficiência dos edifícios evitando, deste modo, perdas ou desvios no nível de conforto interior. Para isso, a criação de um manual de manutenção é fundamental, nele estarão descritas as intervenções básicas a realizar e as suas respetivas periodicidades, se são intervenções de natureza simples podendo ser executadas pelos utilizadores, ou intervenções técnicas a ser realizadas por técnicos

especializados, informações técnicas e arquitetónicas do edifício, entre outros (Degani e Cardoso, 2002).

Apenas cumprindo o disposto no manual de manutenção é possível garantir o nível de eficiência para o qual o edifício foi concebido, contribuindo para o aumento da sua durabilidade e do seu ciclo de vida do edifício (Degani e Cardoso, 2002).

-Desconstrução

Esta fase representa o período temporal correspondente ao final do ciclo de vida de um edifício, no qual este é inutilizado e demolido. O processo de desconstrução produz grandes quantidades de resíduos, como também impactes ao nível de energia, água, ruído, vibrações, entre outros.

Esta fase é igualmente consequente da fase de projeto, na medida em que o resultado de uma possível desconstrução está associada ao processo de seleção de materiais e sistemas construtivos previstos na fase de projeto, que determinará a possibilidade de reutilização/reciclagem dos resíduos produzidos para novos fins, reduzindo a necessidade de utilização de vazadouros (Pinheiro, 2006).

Assim o processo operativo de construção sustentável deve ser entendido como um todo, onde as diferentes fases articulam-se entre si de forma sequencial, sendo que as decisões na fase de projeto vão incidir diretamente para a fase de construção, utilização e desconstrução.

A interação entre a construção sustentável e o meio ambiente implica a implementação de processos que minimizem os consumos e simultaneamente aumentem a eficiência e preservação de recursos não renováveis. Para isso, é necessário investir no reforço da formação de todos os intervenientes, desde a equipa técnica até aos ocupantes, implementando uma atitude preventiva de impactes em vez de uma atitude ativa, correspondente à colmatação de necessidades e resolução de problemas imediatos.

Neste sentido, no decorrer do capítulo são apresentados

métodos e estratégias que impulsionam a reabilitação sustentável, melhorando as condições para uma boa qualidade de vida da população aliadas à redução do consumo de energia, água, materiais e recursos não-renováveis, e por sua vez minimizando os impactes da atividade de construção no meio ambiente.

3.1. Eficiência energética

As pessoas passam cerca de 80% a 90% do seu tempo nos edifícios, pelo que uma inadequada gestão energética contribui para elevados gastos de energia (Torgal e Jalali, 2010). A elevada percentagem de edifícios que apresentam condições de isolamento deficientes, conduzem igualmente, a necessidades energéticas elevadas de forma a colmatar a obtenção de temperaturas de conforto aceitáveis, resultando em gastos energéticos significativos.

A consciencialização por parte de governos, indústrias, organizações ambientais e consumidores para a poupança de energia, redução do aquecimento global e preservação do meio ambiente e tem vindo a crescer desde a crescente preocupação com a queima de combustíveis fósseis, no final dos anos 1990. Estes agentes começaram a procurar alternativas às fontes de energia tradicional devido à diminuição dos combustíveis fósseis e ao aumento dos preços da energia. Estima-se que recursos energéticos fósseis (como o carvão, o gás natural, o petróleo, entre outros) se extingam dentro de 100 anos. Sendo que esta dilapidação de recursos não renováveis de origem fóssil e os impactes negativos sobre o meio ambiente são das principais razões para se poupar energia e aumentar a eficiência energética (ADENE, 2011).

Tomando como exemplo o contexto nacional, Portugal é um país com poucos recursos energéticos fósseis conhecidos, nomeadamente, petróleo, gás natural e carvão, por isso, apresenta uma elevada dependência energética externa e consequente vulnerabilidade económica a nível

internacional (Sousa *et al.*, 2012).

Deste modo, o objetivo da reabilitação sustentável no que diz respeito ao consumo de energia reside em permitir que os ocupantes de um edifício mantenham ou melhorem a sua qualidade de vida, ao produzir a menor quantidade possível de emissões de CO₂, através da implementação de práticas de projeto e construtivas que reduzam os gastos energéticos e que recorram a sistemas energéticos baseados em energias renováveis em vez de combustíveis fósseis (Rocheta e Farinha, 2007).

O processo da reabilitação com o intuito de melhorar o desempenho energético, inicia-se com o estudo dos fatores bioclimáticos do local em questão, nomeadamente a exposição solar, os ventos predominantes, a vegetação e o comportamento térmico, de forma a adequar/adaptar os sistemas construtivos ao território. Por sua vez, estes sistemas construtivos dividem-se em sistemas passivos e ativos, e têm como objetivo potenciar o conforto interno dos edifícios, evitando a necessidade do recurso a equipamentos de climatização.

Os sistemas passivos referem-se a dispositivos integrados nos edifícios que têm como objetivo contribuir para o aquecimento, arrefecimento e ventilação natural dos mesmos. Enquanto que, os sistemas ativos recorrem a formas de energia renováveis, transformando-a em energia elétrica e térmica, complementadas com a instalação de equipamentos eficientes que contribuem para a redução dos consumos energéticos (Rocheta e Farinha, 2007).

Neste sentido, as estratégias a adotar na fase de projeto, deverão sempre ter em conta a especificidade climática do local, a função e o modo de ocupação e operação do edifício, promovendo um bom desempenho em termos de adaptação ao clima (Gonçalves e Graça, 2004).

- Fatores bioclimáticos

No âmbito da eficiência energética, na fase de projeto é fundamental estudar de que forma os fatores bioclimáticos do local influenciam e contribuem para o conforto higrotérmico. Contudo, quer pelas condicionantes arquitetónicas dos edifícios que se pretende reabilitar, quer por restrições de ordem regulamentar de proteção ao património edificado, é fundamental não esquecer os fatores que condicionam a reabilitação das construções, pois daí resultam diferentes estratégias de intervenção, os materiais originais, a sua localização e forma, e, ainda, a disponibilidade de meios, como a tecnologia e a mão-de-obra.

Os parâmetros mais importantes a ter em conta para uma construção adequada ao local são (Moita, 1987):

- Temperatura do ar e dinâmica da amplitude térmica – este parâmetro indica-nos as temperaturas médias mensais, as temperaturas máximas e mínimas mensais. Com estes valores, é possível calcular os graus-dias, utilizados para determinar as necessidades térmicas de aquecimento de um edifício.

- Humidade do ar – indica-nos o teor de humidade relativa do ar, relação entre a quantidade de água existente no ar (humidade absoluta) e a quantidade máxima que poderia haver na mesma temperatura (ponto de saturação), necessários para avaliar o conforto higrotérmico.

- Exposição aos ventos predominantes – indica-nos a percentagem das intensidades e dos ventos dominantes (monções de Verão e de Inverno), fundamental para estabelecer o coeficiente de condutância térmica superficial exterior e para determinar as infiltrações de ar e ventilação natural do edifício.

- Insolação – indica-nos as horas de insolação anual e mensal, necessários para a avaliação do contributo energético solar.

- Radiação solar – a declinação solar ao longo do ano (estações do ano) faz variar a duração dos dias, e consequentemente,

a intensidade e quantidade de radiação solar. Desta forma, através dos valores gerais sobre as estações do ano, a parte do dia, as condições atmosféricas, a latitude do lugar e o ângulo da radiação, é possível calcular a radiação global (quantidade de energia radiante recebida), composta pela radiação direta e a radiação difusa, num intervalo de tempo de uma superfície horizontal (Wh/m^2).

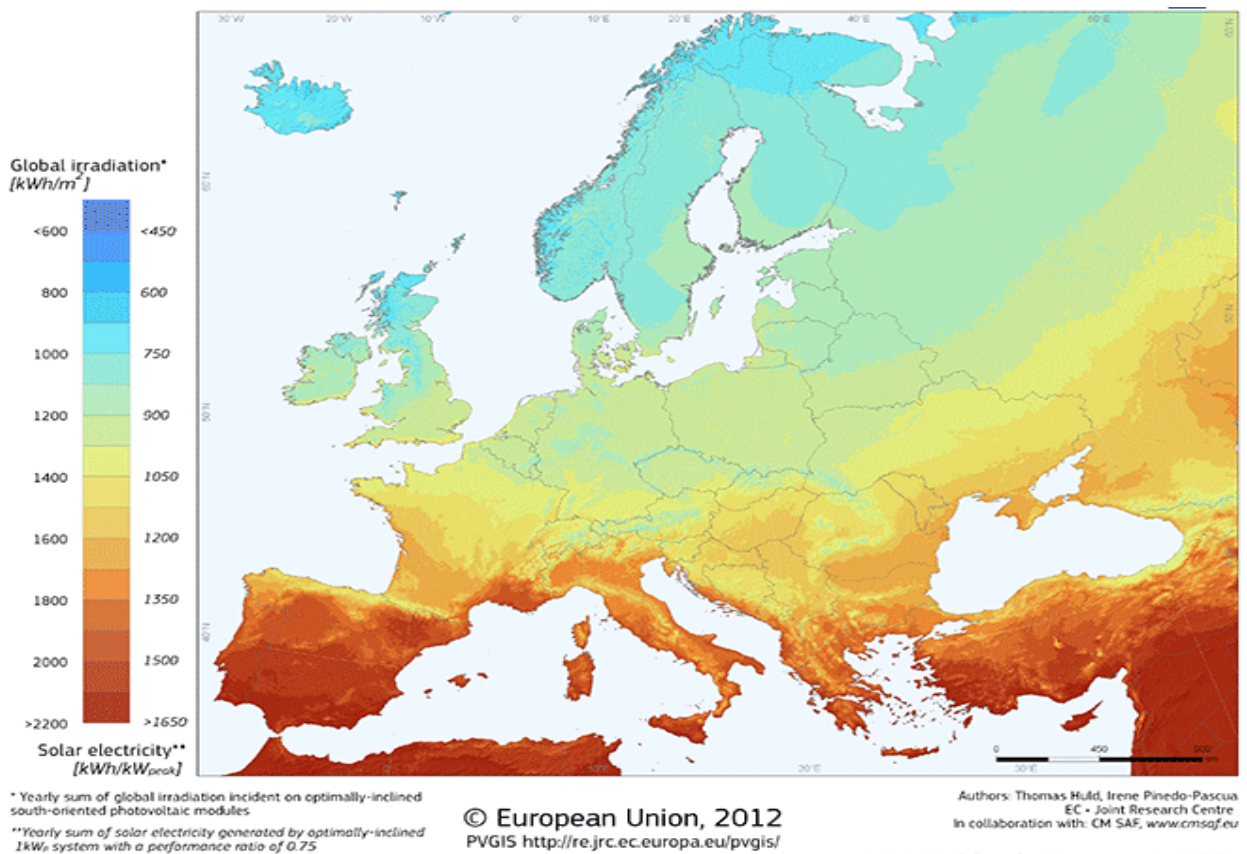


Figura 3.1. Potencial de energia solar fotovoltaica na Europa

A figura 3.1. mostra que a radiação solar na região mediterrânica é muito benéfica para a produção de energia através de sistemas solares ativos e passivos.

Estes parâmetros desempenham um papel importante no estabelecimento de fluxos energéticos, ao nível dos ganhos/perdas térmicas e em termos de ventilação natural.

- A localização, a orientação e a forma do edifício

Na reabilitação do edificado construído a localização, a orientação e a forma do edifício são características sobre a qual não é possível intervir.

A localização do edifício é muito importante no que respeita às necessidades térmicas do espaço interior, pois exerce uma influência nas condições microclimáticas de uma região ou de um local.

No contexto nacional, estas necessidades estão contempladas no RCCTE, que promove as condições ambientais nos espaços interiores, quer no Inverno, quer no Verão, em termos de ventilação para renovação do ar e garantia de uma qualidade do ar interior aceitável.

Portugal é dividido em três zonas climáticas de Inverno (I1, I2 e I3) e em três zonas climáticas de Verão (V1, V2 e V3). No Inverno, como regra a seguir é necessário salvaguardar excessos de infiltrações de ar frio exterior e promover os ganhos solares, sendo que as zonas classificadas como I1 correspondem a locais com menores necessidades de aquecimento no Inverno, enquanto que as zonas I3 terão necessidades mais elevadas. Já no Verão, é necessário restringir os ganhos solares e promover a ventilação natural, sendo que as zonas V3 terão maiores necessidades de arrefecimento do que as regiões V1 (Isolani, 2008).

As características topográficas de cada lugar são únicas, exercendo uma influência decisiva nas condições microclimáticas de uma região ou local. Para se fazer a correta integração da construção no meio ambiente, deverá ser feito o estudo do terreno de implementação do edifício (Moita, 1987).

Tomando como exemplo a Figura 3.4., os edifícios situados em zonas expostas e desprotegidas (B), bem como em zonas húmidas e de fraca exposição solar (C), só conseguiram situações de conforto térmico através de dispendiosos consumos de energia ou técnicas de construção.

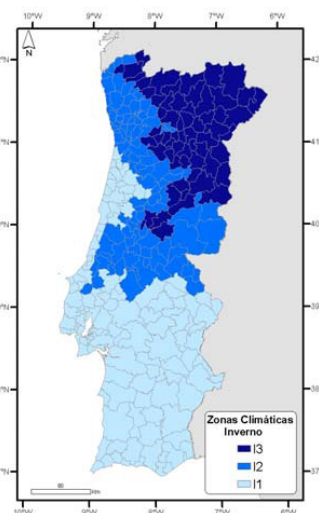


Figura 3.2. Zonas climáticas de inverno de Portugal Continental

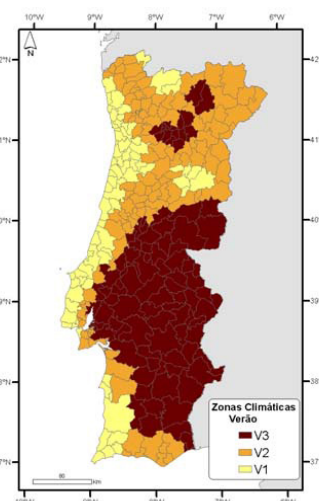


Figura 3.3. Zonas climáticas de verão de Portugal Continental

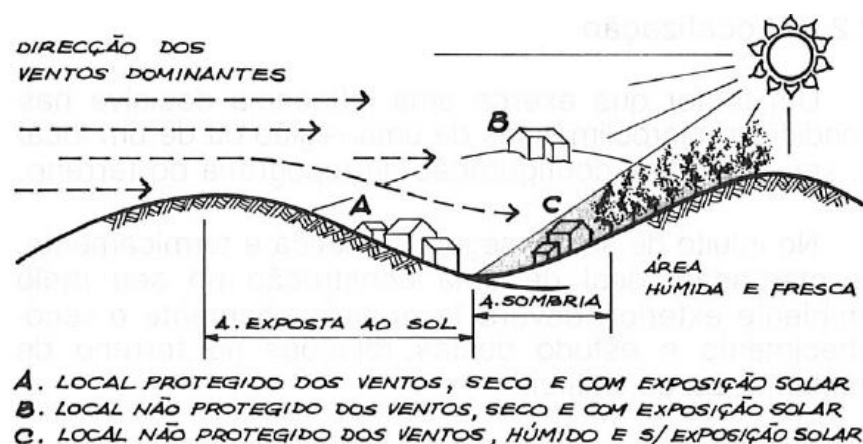


Figura 3.4. Representação de diferentes zonas topográficas

Nos centros urbanos, o clima é diferente do que se verifica no território circundante. A disposição do planeamento urbanístico e paisagístico influencia os fatores climáticos locais, podendo através do seu correto planeamento melhorar o microclima local, tanto pela criação de condições de abrigo contra excessivas exposições ao sol ou ao vento, como também pela capacidade de atenuar efeitos negativos de condições urbanas, como as de ruído e as de poluição atmosférica ou visual, proporcionando um maior ou menor conforto (CCE, 2001).

Quanto à temperatura do ar, nas grandes cidades esta tem a tendência para ser superior do que o território circundante. Isto deve-se ao efeito de "ilha de calor", causado pelos seguintes fatores (CCE, 2001):

- O calor libertado por edifícios, sistemas de transportes e indústrias;
- A densidade dos materiais da superfície dos pavimentos e dos edifícios proporciona um maior armazenamento e condução do calor do que o solo ou a vegetação;
- Os edifícios impedem a circulação natural do vento, reduzindo o seu potencial efeito de arrefecimento;
- As superfícies impermeáveis provocam o escoamento rápido das águas, reduzindo a evaporação e o seu potencial efeito

de arrefecimento;

Quanto ao vento, os edifícios e outras estruturas das cidades criam obstáculos à circulação natural do vento, resultando num escoamento do ar mais lento mas mais turbulento do que, por exemplo, num campo ou numa superfície aquática (CCE, 2001).

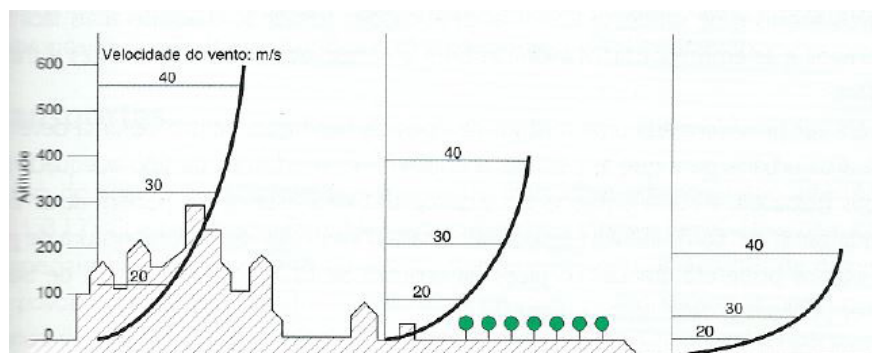



Figura 3.5. Velocidade do vento a uma altitude é menor nas cidades do que num campo aberto ou superfície aquática

Quanto à radiação solar direta, os edifícios e outras estruturas causam alguma obstrução, contudo esta pode ser benéfica ou uma desvantagem. Em função dos fatores do microclima, poderá ser mais importante a exposição solar ou a proteção contra o sol de verão (CCE, 2001).

Quanto à qualidade do ar, os poluentes resultantes do tráfego, dos sistemas de aquecimento e de processos industriais causam implicações na quantidade radiação solar, e consequentemente, no uso de energia, na ventilação natural, na degradação dos materiais de construção e na saúde humana. Deste modo, é necessário considerar o efeito dos poluentes no próprio edifício e no seu desempenho, bem como na saúde dos utilizadores, e assegurar que o edifício em si não contribui para uma maior poluição do ar (CCE, 2001).

A forma do edifício é um fator com grande influência nas perdas térmicas e, consequentemente, na eficiência energética do edifício, independentemente de um bom posicionamento no terreno ou de uma alta resistência à transmissão térmica total (Moita, 1987).

Tabela 3.1. Relação superfície/volume nos diferentes tipos de edifícios



Tipo de edifício	S/V
Casa independente	Cerca de 0,80
Casa geminada	Cerca de 0,65
Edifício de um piso	Cerca de 0,50
Edifício de vários pisos	Cerca de 0,30

No inverno, o calor gerado no interior de um edifício é continuamente transmitido para o seu exterior através das superfícies externas do edifício (paredes, janelas, telhados, entre outros). Assim, quanto mais reduzida for a superfície exterior, com poucas saliências e reentrâncias, mais reduzidas são as perdas de calor num edifício, devendo ter a sua face mais longa orientada a sul, exposta à radiação solar direta. Um edifício eficiente energeticamente, apresenta um coeficiente de forma baixo, ou seja, uma relação entre a extensão da sua superfície exterior e o seu volume habitável baixo (Moita, 1987). Por este motivo, como se ilustra na Tabela 3.1., uma casa independente é menos eficiente em termos energéticos do que um edifício de vários pisos.

A intensidade, frequência e direção do vento dominante, são outro fator importante a considerar quanto à forma do edifício, pois o efeito que produzem nas fachadas pode influenciar no aumento da dispersão térmica, e consequentemente afetar o conforto fisiológico dentro do edifício (Moita, 1987).

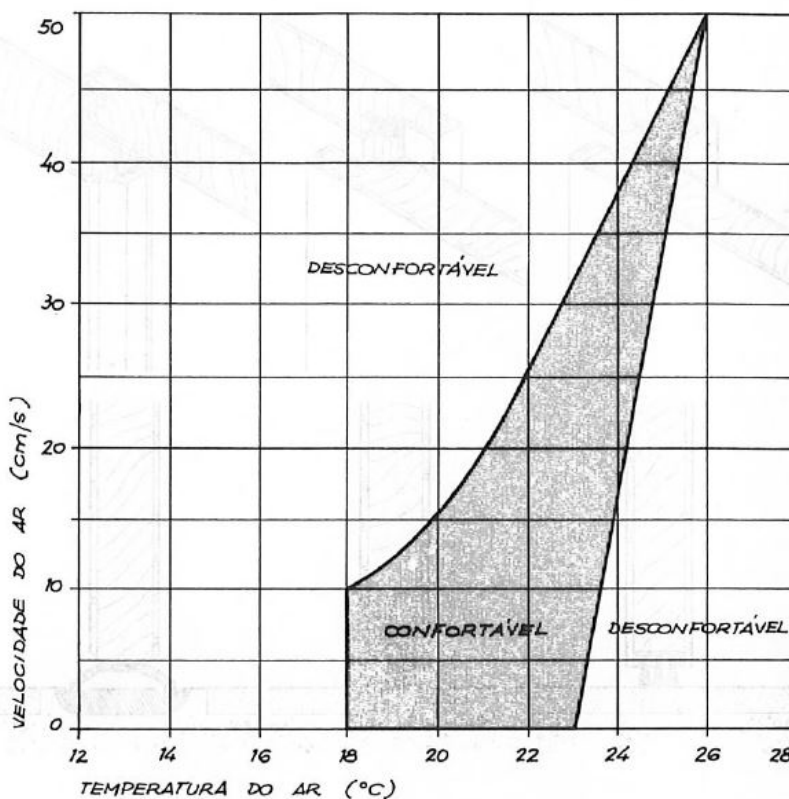


Figura 3.6. Gráfico da representação gráfica da situação de conforto resultante da relação entre a velocidade do ar e a sua temperatura

Apesar de ser necessário assegurar o cumprimento de taxas mínimas de renovação de ar que permitem uma atmosfera higiénica e saudável, a maior parte dos edifícios admitem infiltrações de ar exageradamente elevadas, resultando em perdas térmicas do ambiente interior. Para se proteger o interior do edifício destas infiltrações de ar frio e de correntes de ar desnecessárias, deve assegurar-se a calafetação das janelas e portas exteriores, como também portas interiores, principalmente quando estas se encontram em zonas críticas de transição térmica (zonas térmicas intermédias e secundárias, e junto à entrada principal). Quando a entrada principal do edifício está diretamente exposta à ação dos ventos dominantes, de forma a proteger o edifício de infiltrações de ar excessivas, deve: no interior, junto à entrada, conceber-se uma zona tampão limitada por duas portas; e/ ou no exterior, conceber-se barreiras protetoras, como muros, paredes de vidro ou vegetação de folhagem espessa (Moita, 1987).

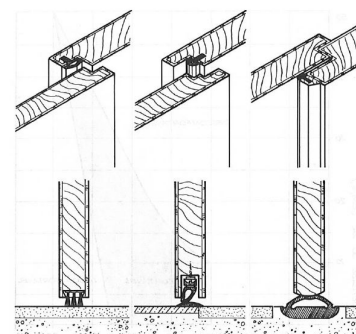


Figura 3.7. Exemplos de utilização de vedantes de fácil aplicação nas frinchas das portas

A correta orientação do edifício atendendo ao percurso solar garante por si só um melhor desempenho térmico. Em Portugal existe uma divisão bem acentuada entre o Verão e o Inverno, por isso, é necessário haver um equilíbrio entre ambas, uma vez que é preciso proteger do Sol no Verão e obter aquecimento no Inverno. A orientação privilegiada dos edifícios deve ser a sul, pois é aquela que mais otimiza os ganhos solares ao longo de todo o ano.

Os edifícios expostos a sul conseguem diminuir as suas necessidades energéticas para aquecimento. No Inverno a época em que o Sol é mais necessário, esta orientação permite deixar entrar o Sol o maior número de horas possível, aumentando o conforto térmico sem gastos energéticos adicionais. No Verão, com a adoção de meios de controlo da incidência solar nos vãos envidraçados, através de proteções solares e sombreamentos adequados, permite evitar ganhos solares excessivos, diminuindo as necessidades de arrefecimento.

Nos edifícios voltados a nascente/poente é igualmente importante garantir uma boa proteção solar dos vãos para minimizar os ganhos solares excessivos a nascente e poente, durante a estação de arrefecimento (Verão), respetivamente de manhã e de tarde.

Os edifícios orientados apenas a norte devem ser evitados devido à falta de Sol, tornando os edifícios menos confortáveis para os habitantes. A existência de vãos com esta orientação deve, assim, ser evitada ou reduzida de forma a garantir menos perdas na estação de aquecimento (Isolani, 2008; Tirone e Nunes, 2010).

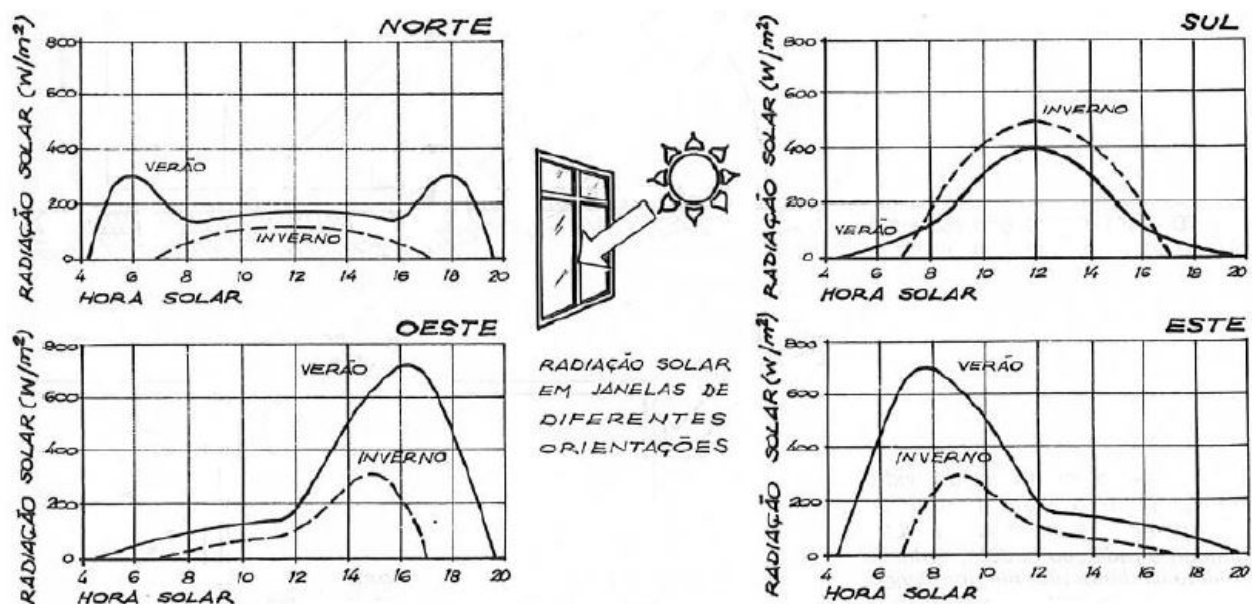


Figura 3.8. Gráfico das variações da radiação solar global em janelas de diferentes orientações, para latitude 40°

De acordo com Isolani, “a capacidade que um edifício tem de captar a radiação solar nos períodos em que existe uma maior necessidade de energia (isto é, no Inverno) e de ter a menor superfície possível exposta à luz do sol quando existe a necessidade de dissipar o calor (isto é, no Verão) determina o grau de conforto oferecido aos ocupantes e os consequentes gastos de energia” (Isolani, 2008, p.8).

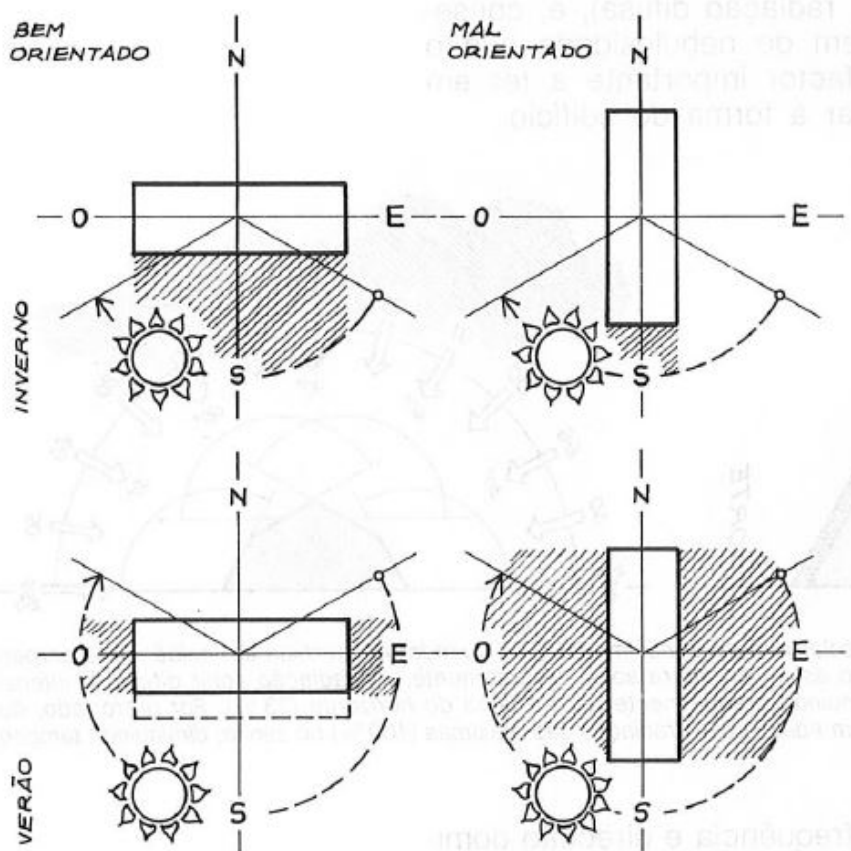


Figura 3.9. Representação esquemática dos valores de radiação nas fachadas de um edifício no Verão e no Inverno

Relativamente aos espaços interiores, estes devem ser planeados e orientados de acordo com o percurso solar, permitindo um melhor aproveitamento do Sol como fonte de iluminação natural e conforto para estes espaços.

Assim, em espaços interiores orientados para quadrantes com menos ganhos solares (nordeste, norte ou noroeste), devem ficar as divisões com papel secundário (tais como instalações sanitárias, garagens, armazéns, escadas, entre outras), em que o tempo de permanência por parte dos ocupantes seja menor, conseguindo, deste modo, uma maior proteção térmica. As divisões com papel principal (tais como salas de estar, quartos, cozinhas, salas de trabalho, entre outras), em que o tempo de permanência por parte dos ocupantes é maior, deverão ficar orientadas para os quadrantes este, sul ou sudeste, de modo a obter maiores ganhos solares para aquecimento e iluminação natural (Moita, 1987).

Em suma, de forma a reduzir as necessidades energéticas para aquecimento, arrefecimento e iluminação, apesar de não ser possível intervir sobre a orientação adequada dos edifícios existentes, poderemos garantir o correto dimensionamento dos seus vãos, privilegiando as aberturas a sul, reduzindo os vãos a norte e garantindo uma proteção adequada dos vãos a sul, nascente e poente, bem como, orientar corretamente os espaços interiores do edifício sob o ponto de vista da hierarquização térmica dos espaços.

- Sistemas passivos de aquecimento e arrefecimento

Quando se fala em sistemas passivos, referimo-nos a dispositivos construtivos integrados nos edifícios, que através do aproveitamento das condições climáticas locais, tais como a temperatura do ar, a radiação solar, o vento, entre outros, nos permitem controlar os fluxos naturais para o aquecimento ou arrefecimento natural dos edifícios. Estas estratégias são as que menos consomem e, conseqüentemente, as que mais protegem o ambiente (Gonçalves e Graça, 2004).

No caso do aquecimento, os sistemas passivos consistem na capacidade do edifício e da sua tectónica proporcionar conforto interior através de estratégias para a captação de calor sem recurso a sistemas mecânicos (aquecedores ou ar condicionado). Deste modo, na estação fria, estes sistemas pretendem maximizar a absorção de calor através de vãos envidraçados, bem dimensionados e corretamente orientados como também, através da massa térmica, dos materiais e do cromatismo dos paramentos (Gonçalves e Graça, 2004).

No caso do arrefecimento, os sistemas passivos de arrefecimento consistem em estratégias para a redução da temperatura no interior dos edifícios através de fontes frias, cuja ação assenta num processo de dissipação de calor. Na estação quente, a aplicação deste tipo de sistemas traduz-se na atenuação/prevenção de ganhos de calor e

na dissipação do calor interior, melhorando as condições de conforto térmico, sem recurso a sistemas mecânicos de climatização convencionais (Gonçalves e Graça, 2004).

Assim, tirar partido dos sistemas passivos permite a um edifício não só melhorar o seu conforto interior e reduzir ou eliminar os custos energéticos associados à climatização, como também diminuir a produção de gases de efeito de estufa devido à redução dos consumos elétricos em edifícios (Bragança e Mateus, 2006).

- Isolamento térmico

As condições de conforto interior de um edifício dependem do tipo de materiais que constituem a sua envolvente (coberturas, paredes envolventes, vãos e pavimento térreo), ou seja, dos elementos que fazem fronteira entre o edifício e o ambiente exterior. Do ponto de vista energético, as características principais a ter em conta, no que diz respeito ao isolamento térmico, deverão ser a sua inércia térmica, o seu poder isolante e a sua permeabilidade, que têm como função proteger o interior do edifício das variações da temperatura exterior e entrada de chuva, e ao mesmo tempo permitir a saída do vapor para o exterior (Isolani, 2008).

O isolamento térmico nas fachadas pode ser colocado de várias formas, entre elas (Appleton, 2003):

- Colocação de isolamento térmico pelo exterior – este tipo de solução é a mais eficaz, consistindo na aplicação de placas de material isolante ou aplicação contínua de uma espuma nas paredes exteriores sobre o qual é aplicado um revestimento, reforço ou reboco adequado, que pode ser pintado ou revestido por outros materiais, obtendo-se assim uma aparência tradicional. Esta intervenção apresenta vantagens significativas em relação à capacidade de aquecimento do edifício, visto que reduz quase na totalidade as pontes térmicas, através do isolamento externo ininterrupto, não reduz a inércia térmica do edifício, como também com

o aumento da espessura do material isolante, conseguem-se níveis baixos de transmissão de calor. Contudo, devido à sua fraca resistência mecânica, ao nível dos pisos térreos, está suscetível a atos de vandalismo, como também afeta a aparência das fachadas, prejudicando cantarias existentes devido ao aumento da espessura final da parede.

- Colocação de isolamento pelo interior – este tipo de solução consiste na colagem do material de isolamento em placas na face interior da parede, e seguidamente revestido com placas de gesso cartonado ou outro material, sobre o qual é aplicado o acabamento final da parede interior (tinta, papel de parede, entre outros). Esta intervenção é bastante eficaz em termos de custos, e é especialmente indicado para obras de reabilitação de edifícios antigos, onde existem condicionantes de ordem arquitetónica que impedem a utilização de outras soluções de isolamento. Porém, o isolamento térmico pelo interior não evita todas as pontes térmicas (apenas em pilares, não em vigas e lajes), como também reduz significativamente a inércia térmica do edifício e diminui a área útil dos compartimentos.

- Colocação de isolamento na caixa-de-ar – este tipo de solução consiste no preenchimento da caixa-de-ar da parede exterior, mediante a sua perfuração e injeção do material isolante para o seu interior (espuma, grânulos em poliestireno expandido, grânulos minerais, entre outros). A operação tem custos razoáveis e proporciona um isolamento eficaz, contudo, apresenta algumas desvantagens, nomeadamente o difícil controlo da qualidade da sua execução, a ocorrência de condensações no interior do pano de parede e a existência de pontes térmicas. Apresenta, ainda, pouco interesse relativamente à reabilitação térmica de edifícios antigos, visto que as paredes duplas são quase inexistentes, a não ser no final da época de transição para a construção à base de cimento e betão.

Deste modo, na reabilitação de edifícios antigos, a aplicação de isolamentos pelo exterior revela-se desaconselhável

ou impossível por incompatibilidade dos sistemas com os elementos exteriores das fachadas principalmente nos edifícios com uma arquitetura mais nobre, sendo o isolamento pelo interior a solução mais adequada.

As coberturas são as superfícies da envolvente que estão sujeitas às maiores amplitudes térmicas. O isolamento térmico de uma cobertura é uma intervenção de eficiência energética prioritária, face aos benefícios imediatos em termos da diminuição das necessidades energéticas, e por se tratar de uma das medidas mais simples e menos dispendiosa.

De um modo geral, poder-se-ão considerar três posições distintas para a aplicação da camada de isolamento térmico:

- No lado exterior da vertente inclinada – em coberturas inclinadas com desvão habitável, sempre que possível, o isolamento deve ser colocado sob o telhado e sobre a impermeabilização da laje (isolamento das vertentes). No caso de telhados sem laje o isolamento térmico deve ser aplicado sob a estrutura de fixação das telhas, podendo ser revestido pelo interior com outro material.

- No lado interior da vertente inclinada - o material isolante é colocado sobre a estrutura do telhado inclinado. Esta intervenção é de fácil instalação e constitui uma solução viável igualmente do ponto de vista da conceção.

- Na esteira, permanecendo o desvão não isolado - se o espaço disponível no interior sob o telhado inclinado do edifício não for um local habitável, o material isolante pode ser aplicado sobre o pavimento (isolamento da esteira horizontal). Este tipo de solução é mais económico (comparativamente com o isolamento das vertentes) pois a quantidade de isolante utilizada é menor e a sua aplicação encontra-se geralmente mais facilitada.

Existem no mercado inúmeros isolamentos térmicos para as mais diversas soluções construtivas, destacando-se: aglomerado negro de cortiça; poliestireno expandido; poliestireno extrudido; espuma de poliuretano; lã de rocha;

e lã de vidro.

- Vãos envidraçados

Os vãos envidraçados desempenham um papel cada vez mais importante quando se fala em eficiência energética do edifício. Uma janela apesar de permitir ganhos solares diretos, constituem um ponto crítico no isolamento do espaço interior, representando acentuadas perdas de calor quando não construídas, instaladas ou mantidas de uma forma adequada. Estima-se que entre 25 a 30% das nossas necessidades de aquecimento resultam de perdas de calor com origem nos envidraçados (Moita, 1987; Isolani, 2008).

A intervenção ao nível dos vãos envidraçados deverá ser baseada num equilíbrio das necessidades de aquecimento, arrefecimento e iluminação natural. Contudo, por vezes estas necessidades estão em conflito, como por exemplo: permitir o aquecimento controlando o encandeamento, fornecer luz natural sem causar sobreaquecimento, ou garantir vistas para o envolvente sem comprometer a privacidade e a segurança (CCE, 2001).

Para a escolha da melhor opção em termos de sistema a aplicar consoante as características e a utilização do edifício em causa, é essencial atender a fatores como: a área da superfície envidraçada, o tipo de vidro utilizado, o tipo de caixilharia.

No processo de decisão dos vãos envidraçados é necessário saber a zona climática onde o projeto se insere. Portugal está dividido pelo RCCTE em três zonas climáticas de Inverno (I1, I2, I3) e três zonas climáticas de Verão (V1, V2, V3). Estas zonas reúnem os concelhos do país com climas semelhantes onde o comportamento térmico dos edifícios deve ser idêntico. É igualmente necessário saber onde o projeto se insere (topografia do terreno de implementação) e a forma como este irá afetar o comportamento térmico do edifício, bem como a orientação das fachadas com vãos envidraçados.

A área de envidraçados deve ser projetada tendo em conta que os ganhos solares nas diferentes épocas do ano. Se o edifício estiver orientado para sul, o vão envidraçado deverá rondar 40% da superfície total. Se o vão envidraçado exceder 50% da superfície total do lado sul do edifício, apesar da captação solar conseguida no Inverno não aumentar significativamente, as divisões situadas na parte sul da casa ficarão expostas a calor excessivo na época de Verão, diminuindo o bem-estar. Se a superfície envidraçada for reduzida, esta diminui o risco de sobreaquecimento na estação quente, bem como diminui a captação solar no interior na estação fria, levando a um consumo de energia maior provenientes da iluminação artificial e aquecimento (Isolani, 2008).

O tipo de vidro constitui grande parte da área do vão, proporcionando trocas de calor, através de ganhos solares e condução. A radiação total que incide no vão envidraçado é dividida em três partes: (a) a parte que é transmitida para o interior; (b) a parte que é refletida para o exterior; (c) e uma terceira parte absorvida pelo vidro e posteriormente transmitida para o interior e para o exterior).

Existe uma variedade de vidros energeticamente eficientes com desempenho térmico superior ao do vidro simples com recurso a diferentes tecnologias, tais como:

- Vidros de baixa-emissividade - têm como função reduzir as perdas de calor;
- Vidros de controlo solar - têm como função reduzir os ganhos solares provenientes da incidência do Sol no vão;
- Vidros seletivos - têm como função permitir entrar a luz solar, sem a transmissão de energia solar para o interior do edifício, combinando o controlo solar com a baixa emissividade.

Para melhorar a capacidade de isolamento térmico dos envidraçados, é possível acrescentar dois ou mais vidros separados entre si por uma câmara de ar ou de um gás. As janelas que possuem vidros duplos têm maior capacidade

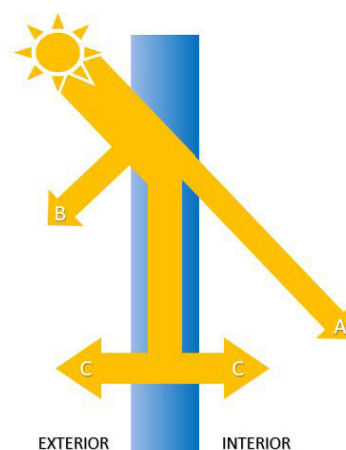


Figura 3.10. Esquema da radiação que incide num vão envidraçado

de isolamento do que os vidros simples, reduzindo as perdas de calor quase para metade comparativamente com os vidros simples.

O tipo de caixilharia, desempenha um papel chave na dissipação do calor, uma vez que é o elemento de transição entre as áreas opacas e as áreas envidraçadas, responsável por garantir a estanquidade e um bom desempenho térmico. A caixilharia deve ter em consideração as propriedades isolantes e o grau de estanquidade da caixilharia, e a capacidade de reciclagem do material que constitui o caixilho e os acabamentos (Garrido, 2008).

Nesta área, existem diversas tecnologias disponíveis, assim como estratégias de desenho relativas aos vários materiais possíveis, que permitem aumentar o desempenho térmico do caixilho e diminuir os ganhos e perdas por infiltração. Posto isto, as caixilharias em madeira, PVC ou alumínio com corte térmico são as que apresentam melhores propriedades térmicas (Isolani, 2008).

A substituição de janelas num edifício é uma medida simples e eficaz para melhorar o nível de eficiência e conforto dos utilizadores. Posto isto, deve-se intervir de forma a: reduzir as infiltrações de ar não controladas, garantir a captação dos ganhos solares durante a estação de aquecimento, garantir a proteção solar dos vãos na época de arrefecimento e assegurar boas condições de ventilação natural (Isolani, 2008).

As caixilharias de madeira tradicionais dos centros históricos possuem geralmente dois tipos de abertura: abrir com duas folhas ou guilhotina. A execução de caixilharias de guilhotina quando associadas a vidro duplo torna a sua abertura muito difícil devido ao peso acrescido deste. Atualmente, existem caixilharias de PVC que, mantendo o desenho e aspeto assemelha-se às caixilharias tradicionais de madeira das janelas antigas, permitem vários tipos de abertura, garantindo uma utilização mais confortável e eficaz para efeitos de ventilação, com vantagens ao nível da durabilidade e

manutenção. Sendo a solução adequada quando há interesse na preservação das caixilharias existentes, por prejuízo de descaracterização dos edifícios antigos e da imagem dos centros históricos.

Podem, ainda, ser executadas intervenções simples, de baixo custo e sem necessidade de mão-de-obra especializada, de forma a tornar as janelas mais eficientes reduzindo as perdas ou ganhos de calor, como por exemplo: a aplicação de tiras vedantes nas juntas das janelas ou injeção de borracha de silicone nas fissuras para reduzir a excessiva penetração de ar, e a colocação de cortinas de tecido pesado para diminuir parte das fugas de calor para o exterior.

- Ganhos solares diretos

A tipologia de ganho solar direto é a mais simples e por isso a mais utilizada, contudo, na maioria das vezes, de forma não controlada ou intencional.

Neste sistema, o aquecimento baseia-se na correta orientação solar das superfícies envidraçadas, maximizando os ganhos solares no Inverno e minimizando os ganhos no Verão para o interior do espaço habitado, e no armazenamento de calor nos paramentos interiores (paredes e pavimentos), acumulando o calor durante o dia e libertando-o gradualmente durante o período noturno, de forma a atenuar a amplitude térmica (Moita, 1987).

Para um funcionamento eficiente deste sistema, as dimensões e a localização dos envidraçados são os fatores mais importantes a considerar. Deste modo, é necessário:

- Verificar se a orientação dos vãos é a correta, para evitar que as perdas superem os ganhos no Inverno;
- Verificar se há uma proporção adequada entre a área envidraçada e a capacidade de armazenamento térmico;
- Empregar sombreamento solar para evitar o

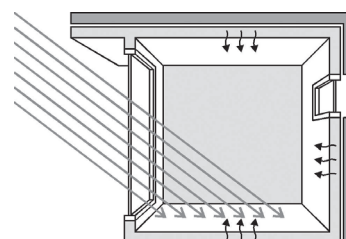


Figura 3.11. Sistema de ganho direto

sobreaquecimento no Verão;

- Aplicar um isolamento térmico eficaz para reduzir as perdas caloríficas.

Este sistema destaca-se pelo seu enorme rendimento energético, pois é a forma mais imediata de receber calor num edifício, como também é uma das técnicas mais baratas, visto que os materiais e estruturas construtivas não necessitam de ser alteradas, e a transparência do vidro permite não só a iluminação do interior, reduzindo a necessidade de iluminação artificial, como a vista para o exterior, beneficiando psicologicamente os seus habitantes. De modo geral, esta técnica é bastante flexível em termos arquitetónicos, simples e prática de aplicar, pois apenas é necessário ter atenção com as questões de sombreamento, dimensionamento dos vãos envidraçados, orientação e massa térmica (Moita, 1987).

Apesar de todas as vantagens, se este sistema não for devidamente planeado poderá representar alguns inconvenientes, tais como:

- Radiação direta excessiva causa desconforto e um ambiente térmico instável;
- Vãos envidraçados de grande dimensão, dependendo da localização, pode provocar desconforto visual e falta de privacidade;
- Massa de armazenamento não adequada pode provocar sobreaquecimento e o consequente desconforto térmico;
- Orientação dos vãos diferente de sul (orientação ideal para uma maior eficiência) representam perdas térmicas mais elevadas.

Deste modo, o vão envidraçado é um elemento muito importante para a aquisição da energia solar para aquecimento do ambiente de conforto, sendo fundamental a realização de um balanço térmico do edifício de forma a avaliar a situação mais vantajosa a aplicar (dimensionamento,

tipo de vidro, isolamento térmico adotado, entre outros). Como exemplo, quando o vão não está exposto a sul, é aconselhável a aplicação de vidros múltiplos, evitando perdas térmicas elevadas, contudo, quando este vão é o primordial captador de radiação solar a aplicação de vidros simples, apesar de representarem perdas térmicas maiores, resultam na captação solar máxima.

A ponderação dos diferentes fatores determinantes de um sistema de ganho direto, resultará num sistema com uma boa absorção do calor durante o período diurno e, no período noturno, na diminuição e controlo das perdas térmicas para o exterior, favorecendo a retenção e dispersão gradual do calor para o interior (Moita, 1987).

- Ganhos solares indiretos

Num sistema de ganho indireto, a massa térmica de um paramento construtivo é utilizada como barreira de separação entre a superfície de ganho e o espaço a aquecer. Ou seja, a radiação solar absorvida através do lado exterior deste paramento, durante o período de exposição solar, transforma-se em energia calorífica que é armazenada pela massa térmica do mesmo e, posteriormente, transferida para o seu lado interior (Moita, 1987). Este fenómeno de condução resulta da existência de um gradiente de temperatura, da superfície mais quente para a mais fria. Esta transferência de calor pode ser imediata ou desfasada, dependendo da estratégia de circulação de ar adotada. Na Figura 3.11. podemos observar alguns dos principais sistemas de ganho indireto nas paredes.

Os sistemas de ganho indireto são, geralmente, mais flexíveis do que os de ganho direto, por permitirem o aquecimento do espaço interior tanto durante o dia, por convecção de ar quente, como durante a noite, por radiação da energia armazenada na massa térmica. As oscilações de temperatura são igualmente menores quando comparadas

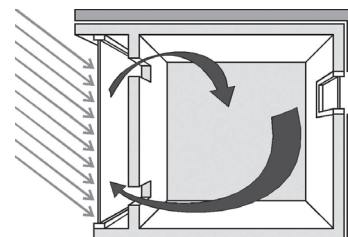


Figura 3.12. Sistema de ganho indireto

com o primeiro sistema analisado, visto que permitem um controlo com maior acuidade do calor cedido ao ambiente interior. Para além destas vantagens, as capacidades de armazenamento e de inércia térmica dos elementos destes sistemas apresentam uma dupla função, ou seja, impedem sobreaquecimentos em dias de forte insolação, arrefecendo o ambiente interior, e possibilitam temperaturas amenas em dias de fraca radiação solar, aquecendo o ambiente interior, sendo por isso, preferíveis em climas com elevada percentagem de radiação solar em estação fria (Moita, 1987).

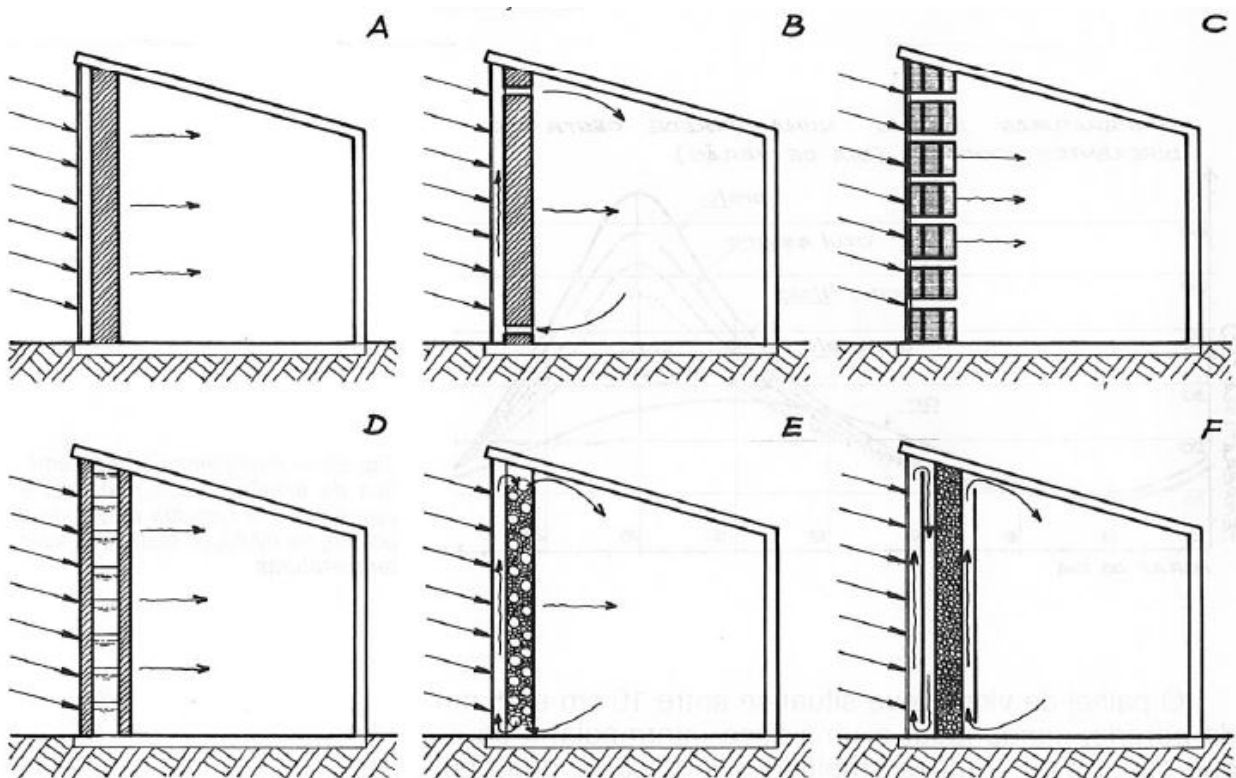


Figura 3.13. Vários tipos de paredes de acumulação térmica: A) parede irradiante; B) parede com ventilação; C) parede com acumulação com contentores de água; D) parede com combinação de contentores de água e alvenaria; E) parede com enrocamento e contentores (garrafas de água); F) parede com enrocamento e sistema de ventilação dupla independente.

Contudo, apesar dos sistemas de ganho indireto serem mais eficazes, apresentam como principais inconvenientes a necessidade de orientação a sul; o espaço ocupado, retirando algum espaço habitável e impedindo uma vista ampla para o exterior; relativamente a coberturas de água, a

necessidade de estruturas sobredimensionadas para suportar o peso da água; a nível estético, é de difícil integração com as pré-existências construídas; o que gera custos de construção mais elevados (Moita, 1987).

- Ganhos solares combinados

Nos sistemas de ganho combinado os princípios térmicos são uma combinação dos que se verificam nos sistemas de ganho direto e indireto.

A captação dos ganhos solares e o aproveitamento da energia captada ocorre em zonas anexas e termicamente isoladas da zona habitável do edifício que se pretende aquecer (Moita, 1987). Como exemplo destes sistemas temos as estufas e os coletores a ar.

Os sistemas de estufa são formados por um espaço coberto de vidro e uma massa acumuladora térmica, geralmente o pavimento e a parede contígua ao compartimento que se pretende aquecer. A energia solar captada no espaço através do efeito de estufa é transmitida para o espaço adjacente por efeito de condução através da parede que os separa, e no caso de existirem orifícios superiores e inferiores na parede interior, para permitir a circulação do ar, a transmissão de calor é feita por convecção (Moita, 1987).

O posicionamento ideal para a integração destes sistemas deve ser na fachada sul do edifício, podendo ser implementados no canto nascente ou poente do edifício por conviniência da arquitetura interior (Moita, 1987).

As estufas permitem ganhos de energia da radiação solar direta, como igualmente, nos dias de fraca insolação, em dias frios ou durante a noite, estas atuam como espaço-tampão, reduzindo as oscilações de temperatura e as perdas de calor do compartimento adjacente (CCE, 2001). Contudo, apesar deste sistema ser muito útil nas estações frias, deverá possuir um sistema de sombreamento e ventilação adequado às

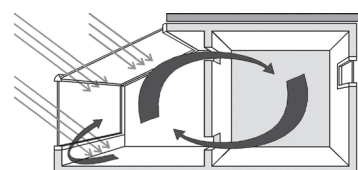


Figura 3.14. Sistema de ganho combinado

estações quentes de maneira a poder ser isolada sempre que se considere necessário, caso contrário, poderão facilmente resultar em temperaturas excessivas (Moita, 1987).

É igualmente, flexível, podendo ser aplicado tanto em edifícios novos como nos existentes, e os seus custos de construção, dependendo do seu grau de sofisticação, é consideravelmente baixo se atendermos à substancial redução do consumo global de energia para aquecimento, cerca de 15% a 30%, que estes sistemas solares passivos originam (Moita, 1987).

Os sistemas de coletores de ar são constituídos por duas superfícies: uma em vidro e outra com capacidade de absorção, sem características de armazenamento térmico; e são geralmente colocados verticalmente em espaços independentes do espaço habitado. Este sistema funciona como um termossifão, constituído por um circuito aberto onde o ar se move por convecção natural motivado pelas alterações de temperatura ao longo do circuito, permitindo, assim, ventilar os compartimentos adjacentes ao longo de todo o ano através do controlo dos orifícios do sistema (Gonçalves e Graça, 2004).

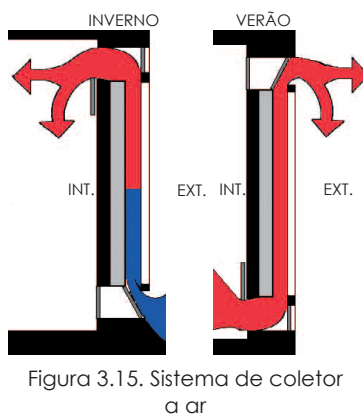


Figura 3.15. Sistema de coletor a ar

No Inverno, com o auxílio de um dispositivo de captação solar, este sistema aquece o ar exterior, introduzindo-o em seguida no interior do espaço adjacente por ventilação natural, promovendo a introdução de ar quente nos espaços com grande necessidade de renovação de ar. No Verão, este sistema extrai o calor do interior do espaço para o exterior, através da ascensão do ar aquecido pelo envidraçado que à medida que é libertado pela abertura superior, provoca a consecutiva extração do ar quente interior, promovendo a ventilação e arrefecimento do ar (Gonçalves e Graça, 2004).

- Iluminação natural e sombreamento

A luz tem um papel fundamental na arquitetura, é uma das ferramentas mais importantes do arquiteto, sendo um

elemento essencial para o bom funcionamento energético, como também para a qualidade espacial, conforto visual e psicológico dos seus ocupantes.

Ao contrário da luz artificial, a luz natural é composta pelo espectro completo de ondas eletromagnéticas. Esta tem um papel fundamental no controle de processos fisiológicos, na sincronização do relógio biológico, na síntese endógena de vitamina D, como também afeta o sistema imunitário. Estudos sobre os efeitos da luz natural nos ocupantes de edifícios de ocupação diurna prolongada (escolas, escritórios, comércio, serviços de saúde e ambientes industriais) revelam diversas vantagens fisiológicas e psicológicas, tais como: a redução de problemas de saúde (cáries, dores de cabeça, depressões, entre outros), sensação de bem-estar e melhoria do humor, aumento da rentabilidade escolar, e vantagens económicas consideráveis (aumento de produtividade, da qualidade dos produtos e das vendas) (Edwards e Torcellini, 2002).

Assim, durante a fase de projeto de um edificado, é fundamental maximizar a área do edificado e dos espaços com acesso a iluminação natural, dando prioridade a espaços onde se realizem tarefas com maior exigência visual, de modo a diminuir o recurso à iluminação artificial e reduzir a necessidade de utilização de dispositivos mecânicos de climatização.

A distribuição da luz num determinado espaço, está dependente não só da dimensão e posição dos vãos, mas também da sua orientação, das características dos envidraçados, da profundidade do espaço e da cor das superfícies presentes nesse espaço.

Neste sentido, é necessário ter em conta as características e a função do espaço, de forma a adequar a quantidade, distribuição e qualidade de luz. Como exemplo, a percepção da quantidade de luz de um espaço diminui com o aumento do contraste: se num mesmo espaço há zonas de iluminação muito intensa, nas zonas restantes ter-se-á uma percepção errada de iluminação insuficiente. Assim, para criar um

conforto visual necessário a determinadas atividades, torna-se necessário bloquear, difundir ou refletir a radiação solar direta e aproveitar a luz difusa vinda do exterior, uniformemente através do espaço (CCE, 2001).

No entanto, este elemento natural deverá ser utilizado de forma ponderada e otimizada, de modo a evitar determinadas situações de desconforto como fatores de distração e encadeamento, prejudicando o conforto visual dos seus ocupantes, e de sobreaquecimento, provocando desconforto térmico e obrigando os ocupantes a recorrer a equipamentos de climatização artificial, que geram custos e emissões elevadas. Deste modo, o recurso a proteções solares e sombreamento em edifícios é fundamental, permitindo controlar a intensidade luminosa e o excesso de radiação solar no seu interior durante o dia e isolar termicamente o interior do edifício durante a noite (Moita, 1987).

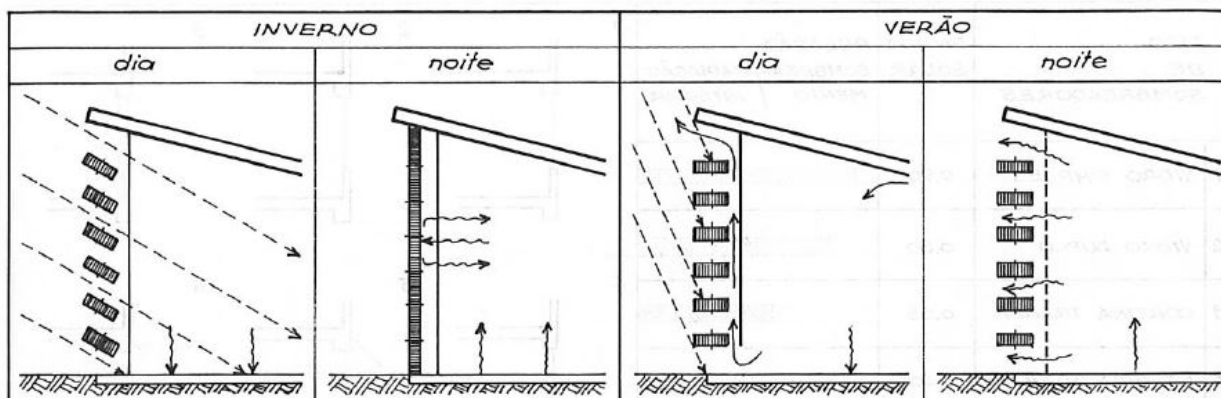


Figura 3.16. Adaptabilidade do sombreamento às necessidades térmicas ao longo do ano

Na fase de projeto, torna-se fundamental analisar o percurso solar ao longo do ano, bem como o efeito da radiação solar sobre as fachadas, para a implementação de medidas de proteção solar, integradas e combinadas, necessárias tanto à maximização no inverno, como à minimização no Verão da radiação solar. Assim, a eficácia e dimensionamento dos sombreadores é definida segundo um coeficiente de efeito, expresso pela quantidade de energia solar (em percentagem) transmitida para o interior (Moita, 1987).

Os sombreadores podem ser exteriores ou interiores, podendo

estes funcionar simultaneamente como isolantes térmicos. Os sombreadores exteriores são mais aconselháveis, pois os interiores, por efeito de convecção, podem contribuir para um aquecimento suplementar do ambiente interior (Moita, 1987).

Podem ainda, ser sombreadores fixos ou reguláveis. Os fixos resultam geralmente da própria conceção arquitetónica, constituindo zonas de sombra através de plataformas ou prolongamentos do telhado, elementos salientes nas fachadas ou junto aos vãos envidraçados, tais como palas horizontais, verticais ou mistas, telealpendres, varandas, gelosias, entre outros. Apesar dos sombreadores fixos serem bastante frequentes, por vezes, mesmo com o seu correto dimensionamento, garantindo a radiação solar direta de Inverno, podem constituir um obstáculo à radiação solar difusa nesta mesma estação. Os sombreadores reguláveis, tais como estores, persianas, telas, toldos, lamelas amovíveis, entre outros, são mais recomendáveis, pois para além de permitirem a adequação às necessidades do utilizador, conferindo privacidade sem retirar visibilidade para o exterior, são de fácil aplicação em qualquer tipo de edifício (Moita, 1987).

De modo geral, a implementação de medidas de sombreamento no âmbito das soluções passivas de arrefecimento apresentam as seguintes vantagens:

- Correspondem a soluções de fácil execução e integração nos edifícios;
- Conferem condições adequadas de conforto térmico e visual ao ambiente interior;
- Evitam o recurso a equipamentos de climatização, reduzindo o consumo de energia, que por sua vez contribui para a redução de emissões de CO₂;
- Adequam-se a todos os edifícios e necessidades de proteção solar devido à variedade de configurações existentes;

- Correspondem a potenciais elementos que podem enriquecer a arquitetura do edifício.

TIPO DE SOMBREADORES	FACTOR SOLAR %	RELAÇÃO SOMBREA- MENTO / RADIAÇÃO INTERIOR	1	2	3
1 VIDRO SIMPLES	0,90				
2 VIDRO DUPLO	0,80				
3 CORTINA TRANSP.	0,55				
4 GELOSIA INTERIOR	0,40				
5 TOLDO EXTERIOR	0,30				
6 LAMELAS MOV. EXT.	0,24				
7 VARANDA, ALPENDRE	0,24				
8 PERSIANAS	0,24				
9 GELOSIA EXTERIOR	0,20				

Figura 3.17. Exemplificação esquemática de alguns tipos de sombreamento e respetivos coeficientes de efeito

Quando se pretende obter efeitos contrários aos dos sombreadores, pode prever-se a utilização de superfícies refletoras, compensando sombreamentos indesejados e aumentando substancialmente os ganhos solares no interior do edifício (Moita, 1987).

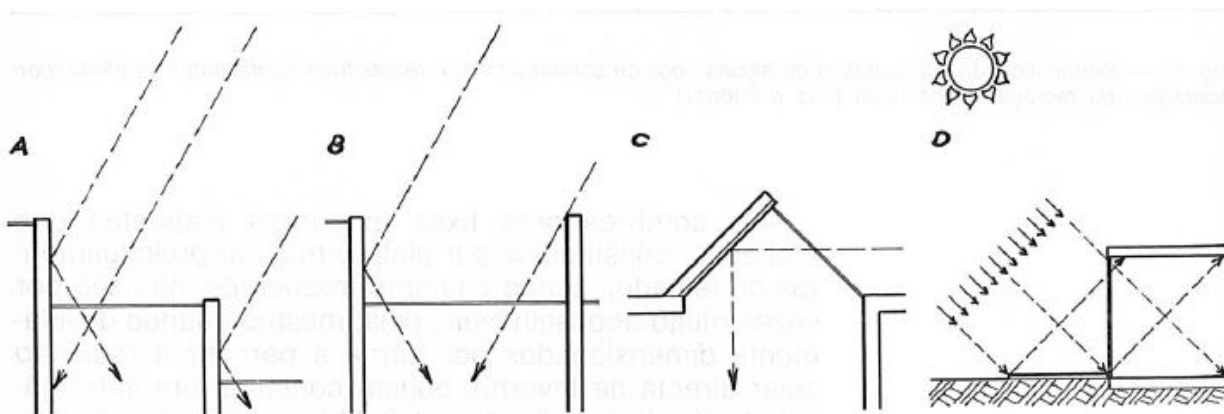


Figura 3.18. Utilização de superfícies refletoras em certas partes do edifício

- Ventilação natural

A ventilação é importante quando o objetivo é a eficiência energética de um edifício. As estratégias de ventilação natural consistem na utilização da ação do vento na superfície exterior do edifício, tornando-se numa solução clara, económica e determinante não só para o arrefecimento, como também para a salubridade do espaço interior, potenciando o conforto e a saúde dos ocupantes (Moita, 1987).

O conforto interior está assente na relação entre a temperatura do ar e a humidade relativa, sendo que para se estar presente diante do conforto interior, a temperatura do ar deve encontrar-se compreendida entre os 18 e os 24°C, enquanto a humidade deve encontrar-se entre os 35% e os 75% (Moita, 1987). A renovação de ar permite ao edifício aumentar o conforto interior e a saúde dos habitantes, reduzindo a humidade e a contaminação do ar interior (Isolani, 2008). Neste sentido, a ventilação natural deve garantir os seguintes critérios:

- Assegurar a admissão adequada de oxigénio;
- Controlar os valores de concentração de CO₂ resultantes da respiração dos ocupantes/seres vivos (plantas e animais);
- Assegurar as condições de humidade relativa interior adequadas ao ambiente;
- Remover as cargas térmicas em excesso que possam ser geradas.

De modo a explorar de forma otimizada a ventilação natural, deve existir uma corrente de ar no edifício. A existência de pelo menos duas janelas em duas fachadas opostas, permite uma ventilação transversal, que resulta de fenómenos de pressão ou depressão causadas pela temperatura do ar e pela ação do vento na superfície exterior do edifício, ideal para explorar a ventilação natural. No caso de edifícios voltados apenas para um lado, a capacidade de utilizar ventilação natural é muito menor (ventilação unilateral), sendo desejável a

colocação de aberturas espaçadas ou ainda de elementos arquitectónicos (bandeiras de ventilação, entre outros), de forma a induzir e melhorar a ventilação.

O fenómeno de pressão dá-se devido ao efeito de convecção, o ar quente por ser mais leve do que o ar frio, desloca-se para cima, enquanto o ar mais frio move-se para baixo, formando uma corrente de convecção. Deste modo, as diferenças de temperatura entre as diferentes divisões do edifício resultam numa circulação de ar natural, permitindo a renovação do ar, desde que hajam aberturas para o exterior que permitam a entrada de ar novo (Isolani, 2008).

No caso do fenómeno de depressão, este resulta da desigualdade de pressões pelo vento entre os lados opostos do edifício. A fachada diretamente exposta ao vento permite a entrada de ar para o interior do edifício libertando-o pela fachada oposta (corrente de ar). Esta diferença de pressão entre os dois lados é suficiente para gerar uma ventilação natural entre as divisões (Isolani, 2008).

De modo geral, a ventilação tem um papel determinante na renovação do ar no interior dos edifícios proporcionando melhorias nas condições de conforto térmico não só pela diminuição da temperatura interior mas também por acelerar as trocas evaporativas à superfície do corpo dos ocupantes, garantindo condições de salubridade.

- Arrefecimento e aquecimento pelo solo

O arrefecimento e aquecimento pelo solo constitui uma abordagem de aproveitamento da temperatura do solo de forma a melhorar o conforto térmico nos edifícios, em alternativa à utilização de sistemas convencionais, reduzindo o consumo de energia primária necessário para o arrefecimento, ou até mesmo para o aquecimento, dos mesmos. Isto deve-se à alta inércia térmica do solo, que faz com que as variações de temperatura do solo, a mais de 0,50 metros de profundidade, sejam mais baixas do que

as variações diárias e sazonais da temperatura ao nível da superfície terrestre (Mathur *et al.*, 2012).

Como é possível observar, no gráfico abaixo, o solo apresenta uma temperatura média de cerca de 17°C ao longo do ano, tornando-se relativamente constante à medida que a profundidade do solo aumenta. Enquanto que a temperatura do ar (pontos verdes) não só varia mais, como também apresenta valores mais elevados no Verão e mais baixos no Inverno, ao comparar com a temperatura do solo.

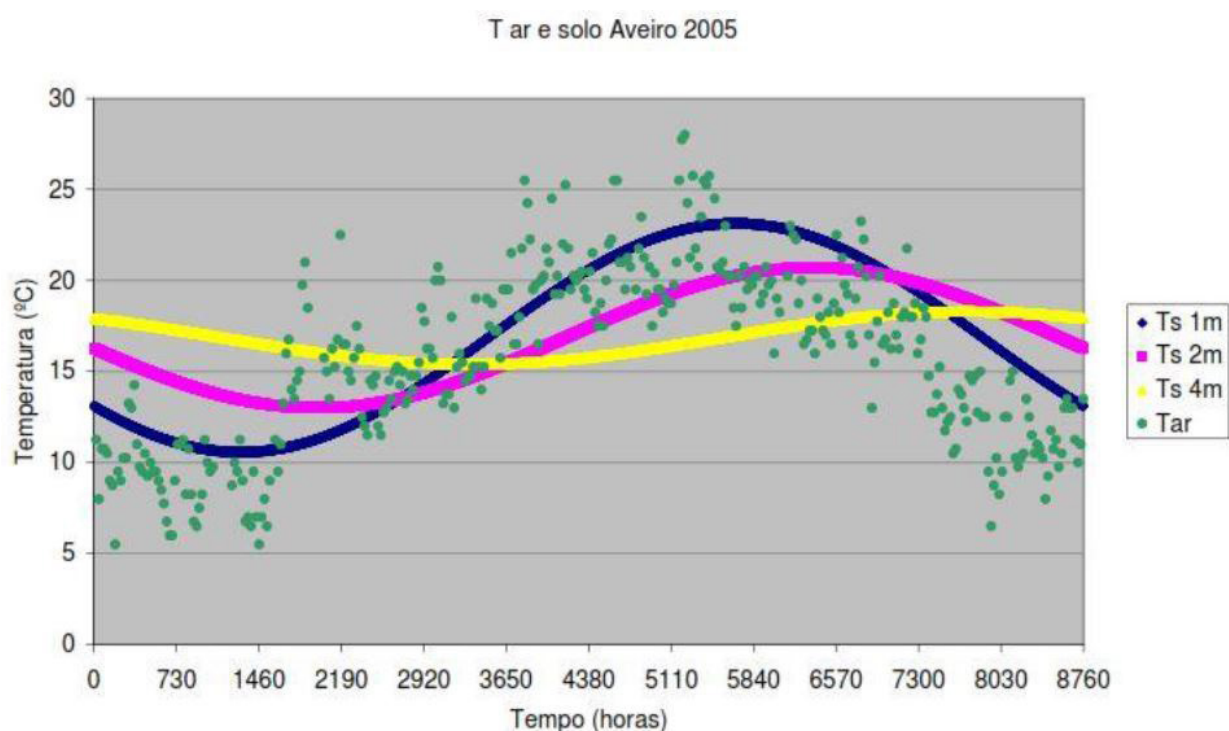


Figura 3.19. Registo da temperatura diária do ar e do solo na Estação Meteorológica da Universidade de Aveiro, no decorrer do ano de 2005

O arrefecimento pode ser feito por contacto direto ou indireto com o solo. No caso do contacto direto, do ponto de visto térmico, o edifício encontra-se ligado ao solo pela própria envolvente (paredes e pavimentos), permitindo uma transferência de energia térmica causada pela diferença de temperatura entre as duas superfícies (condução térmica) (Peretti *et al.*, 2013).

No caso de arrefecimento por contacto indireto com o solo, consiste numa rede de condutas subterrâneas, colocadas

de 1 a 3 m de profundidade, através da qual o ar exterior ou interior circula até chegar a um ventilador, filtrando-o e introduzindo-o diretamente para o interior do edifício. No Verão, antes de ser usado para ventilação, o ar fornecido ao edifício é resfriado e desumidificado devido à temperatura do solo ao redor das condutas ser menor do que a temperatura ambiente exterior, enquanto que no Inverno, quando a temperatura ambiente é menor que a temperatura do solo, o processo é revertido e o ar é pré-aquecido (Peretti *et al.*, 2013).

O desempenho energético destes sistemas pode ser afetado pelas seguintes variáveis (Scott *et al.*, 1965):

- Características do solo - as propriedades transmissividade térmica e de saturação do solo são fundamentais para o correto dimensionamento e de aplicação deste tipo de sistemas;
- Clima local – a temperatura do ar exterior insuflado quando muito elevada ou baixa diminui a eficiência do sistema;
- Material dos tubos – quanto maior for o seu coeficiente de transmissão térmica de material escolhido, menor será a sua resistência às trocas de calor;
- Ventilador escolhido - deve-se dimensionar corretamente todo o sistema para que seja instalado com a potência correta e quanto maior for a eficiência energética do ventilador, menores serão os consumos de eletricidade;
- Tipo de sistema utilizado - aberto (ar exterior circula através de tubos enterrados no solo e bombeado para o interior do edifício) ou fechado (o ar interior é forçado a circular num circuito fechado de tubos enterrados no solo e bombeado de volta para o interior do edifício).

Deste modo, só com as informações acima enunciadas será possível ao projetista escolher o tipo de sistema adequado a aplicar, bem como a sua arquitetura e constituição.

- Vegetação

A vegetação é um elemento importantíssimo na regularização e equilíbrio das condições climáticas extremas. Esta permite a proteção do conjunto edificado ou dos espaços envolventes dos agentes climáticos indesejáveis, proporcionando as seguintes vantagens (Moita, 1987):

- Amplitudes térmicas mais reduzidas comparativamente às zonas construídas;
- Proteção de ventos dominantes quando não desejada;
- Proteção solar, principalmente em fachadas como oeste e este que durante o Verão recebem muita radiação solar;
- Melhor qualidade de ar através da evapotranspiração e da filtragem do pó em suspensão no ar;
- Estabelecimento de efeitos psicotrópicos positivos no ser humano, proporcionando a sua melhor integração no meio geográfico.

A escolha da vegetação adequada é essencial visto que existem diversos fatores que podem originar diferentes efeitos climáticos específicos, tais como: as espécies e características da vegetação, o tipo e densidade da folhagem, a forma da sua disposição, a posição no terreno, o seu valor evaporativo, entre outros (Moita, 1987).

Deste modo, a vegetação de folha persistente e espessa, independente do seu porte, é mais adequada para a construção de barreiras protetoras dos ventos dominantes. Enquanto que, a de folhagem caduca é mais adequada para a regulação sazonal da quantidade de radiação solar nas fachadas, ideal tanto para o aquecimento como para o arrefecimento do ambiente interior. Este tipo de vegetação é muito importante na medida que a sua folhagem varia consoante a época do ano. No Inverno, devido à ausência de folhagem este tipo de vegetação deixa passar os raios solares, maximizando o ganho solar. Já no Verão, a sua folhagem cria sombreamento nas fachadas do edifício,

minimizando o ganho solar, ou seja, não permitindo que este aqueça em demasia (Tirone e Nunes, 2010).

A utilização de plantas trepadeiras como protetores térmicos das fachadas é igualmente uma medida eficaz, pois origina uma camada de ar imóvel entre a folhagem e a parede, que resulta na sua proteção térmica (melhora substancialmente o coeficiente de condutância térmica superficial exterior), como também proteção acústica e renovação do ambiente pela produção de oxigénio (Moita, 1987).

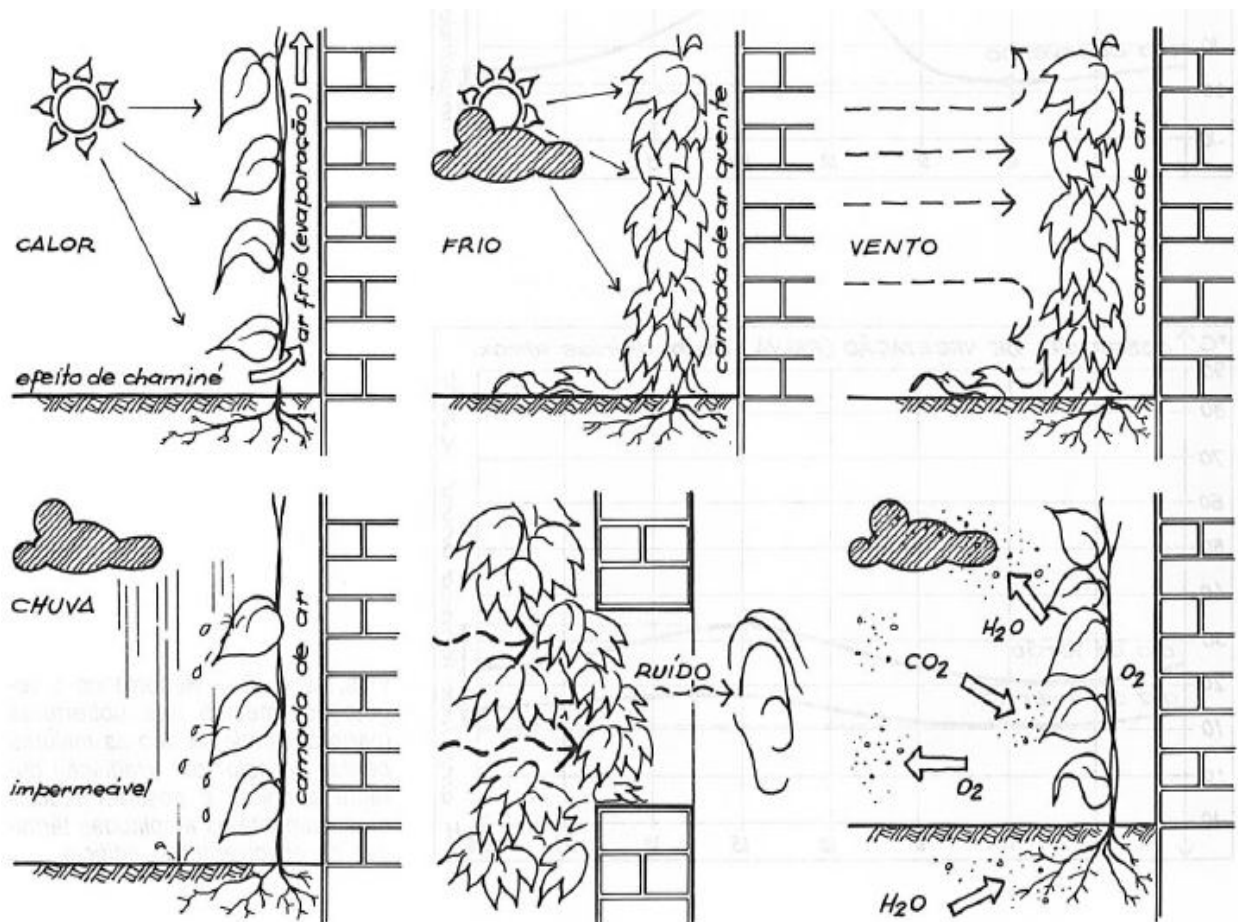


Figura 3.20. Diversas funções da utilização de plantas trepadeiras na construção

Outra medida eficaz é a conceção de uma cobertura verde, pois é pelas coberturas que se dão as maiores perdas de calor por irradiação durante o período da noite, sendo a utilização de vegetações uma forma para a redução drástica destas amplitudes térmicas (Moita, 1987).

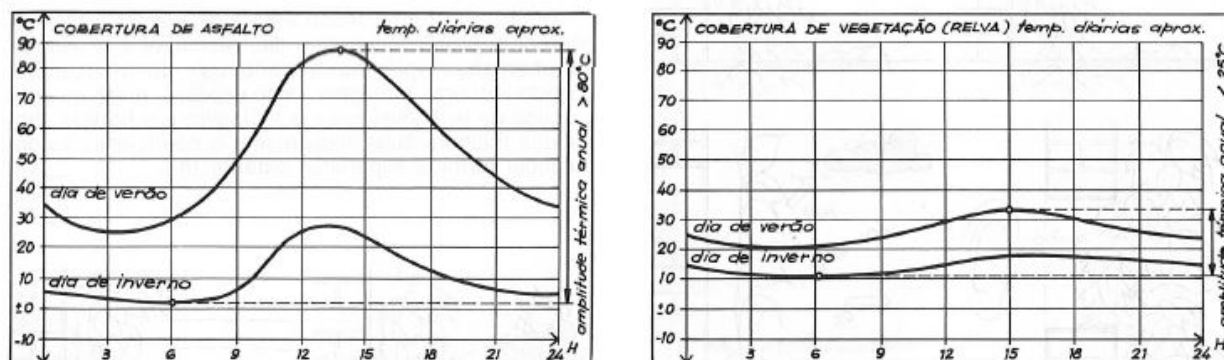


Figura 3.21. Gráficos comparativos entre amplitude térmica anual em cobertura de asfalto e em cobertura de vegetação, respetivamente

Todos as coberturas, inclinadas ou planas, poderiam ser coberturas verdes, restituindo à Natureza parte do espaço que ocupamos com as nossas edificações. Para isso, o conhecimento e utilização de diferentes sistemas de construção em função a cada tipo de cobertura verde a ser utilizado é fundamental para o sucesso da mesma. Sendo que, a sua principal diferença é o sistema de drenagem a aplicar. Como exemplo, numa cobertura inclinada é essencial garantir a estabilidade do substrato, pois se a camada de drenagem não for eficaz a evacuar a água, pode ocorrer um empolamento das várias camadas e o seu consequente deslizamento.

Desta forma, as coberturas verdes, quando concebidas e implementadas de forma correta, originam diversos benefícios, nomeadamente:

- Contribuição para uma boa gestão da água, através da retenção de água da chuva para consumo de plantas e da redução do risco de inundação localizada através do escoamento;
- Aumento da eficiência energética do edifício e redução dos custos de aquecimento e arrefecimento até 5%, funcionando como mais uma camada de isolamento;
- Redução do impacte da urbanização, melhorando a qualidade do ar no espaço urbano (produção de Oxigénio e redução de CO₂);

- Diminuição do efeito de ilha de calor urbano (materiais como o betão e o asfalto absorvem e acumulam muito calor, podendo as cidades ser até 10 graus mais quentes do que as áreas rurais) através da adição de espaços verdes nas áreas urbanas;
- Melhoria da biodiversidade, aumentando o número de espécies de insetos, aves e outras espécies no meio urbano;
- Criação de um ambiente esteticamente mais agradável em contexto urbano;
- Redução da poluição sonora, através da redução da área de superfície e materiais refletores de som;
- Possibilidade de redução de custos de manutenção da construção, devido ao aumento considerável do ciclo de vida da construção explicado pela proteção contra intempéries.

De modo sucinto a vegetação absorve, filtra, retém e armazena os impactos naturais, como a radiação solar, os ventos dominantes, as chuvas, entre outros, e também os impactos gerados pelo homem, como o barulho, o CO₂ e outras emissões, contribuindo para o melhoramento dos microclimas urbanos e do conforto ambiental.

- Sistemas ativos de aquecimento e energéticos

A crescente procura na melhoria do desempenho energético dos edifícios levou ao desenvolvimento de tecnologias ativas, que aproveitam ganhos de energia renováveis através da instalação de equipamentos energeticamente eficientes, que embora utilizando energia, permitem a redução dos consumos energéticos face aos sistemas comuns.

- Energias renováveis

No que diz respeito à energia, o objetivo da reabilitação sustentável passa por permitir aos ocupantes de um edifício

que mantenham ou, sempre que possível, melhorem a sua qualidade de vida, ao produzirem a menor quantidade de emissões de CO₂ possível.

Deste modo, a solução mais direta consiste em mudar a fonte de energia baseada em combustíveis fósseis para fontes renováveis, com baixas emissões de CO₂ (Sassi, 2006). A eletricidade gerada em centrais termoelétricas a partir de combustíveis fósseis (derivados de petróleo, carvão, gás natural) ou a partir da fissão nuclear do urânio, caracteriza-se pela utilização de recursos finitos, pela emissão de resíduos poluentes e de gases de efeito de estufa e por perigos acentuados à saúde humana. Enquanto que, a energia renovável caracteriza-se pela utilização de recursos abundantes que são repostos naturalmente, como a energia solar, eólica (vento), hídrica (água), das ondas, das marés, biomassa (lenha, resíduos florestais, biogás) e geotérmica. Estas são mais seguras e têm um impacto ambiental mais reduzido, sendo que as emissões de resíduos poluentes e gases de efeito de estufa decorrem quase exclusivamente da sua construção.

A uma menor escala, as tecnologias renováveis integradas nos edifícios mais utilizadas são: para climatização e águas quentes sanitárias - os painéis solares térmicos e os sistemas de biomassa; e para produção elétrica - painéis fotovoltaicos e pequenos geradores eólicos.

- Energia solar térmica

O Sol é uma fonte inesgotável de energia que pode ser utilizada de forma gratuita. A produção de água quente sanitária através de dispositivos solares térmicos pode garantir a cobertura de grande parte das necessidades energéticas para a produção da mesma, gerando poupanças energéticas significativas.

Em Portugal, o Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (Decreto-Lei 80/06, de

4 de abril) instituiu a obrigatoriedade da instalação de painéis solares térmicos para a produção de água quente sanitária nos edifícios novos e nas grandes remodelações, sempre que o edifício apresentar boas condições de captação de radiação solar (boa exposição solar).

Os painéis ou coletores solares são dispositivos que convertem a energia solar em energia térmica e são constituídos essencialmente por um painel que capta a energia solar, um permutador onde o fluido de aquecimento circula e um reservatório térmico de armazenamento de água. O seu processo de funcionamento é simples: a água fria entra no reservatório térmico e é encaminhada para o painel solar, onde é aquecida. Após o aquecimento da água (entre 50°C a 90°C) esta retorna ao reservatório térmico e daí parte para os pontos de consumo de água da habitação (chuveiros, torneiras, máquinas de lavar loiça, entre outros) (Isolani, 2008).

De forma a otimizar o retorno do investimento, relativamente ao dimensionamento do sistema, deve ser considerada uma área de painel de 1m²/pessoa e para as dimensões do depósito devem ser considerados entre 50 a 70 litros/pessoa. O correto dimensionamento do sistema pode satisfazer entre 60 a 80% das necessidades de água quente de uma habitação, contudo, este sistema observa-se insuficiente, requerendo o apoio de uma fonte de energia convencional associada para os momentos onde o Sol não esteja disponível (caldeiras, esquentadores, entre outros) para que as necessidades sejam atendidas nas horas de maior consumo (Isolani, 2008).

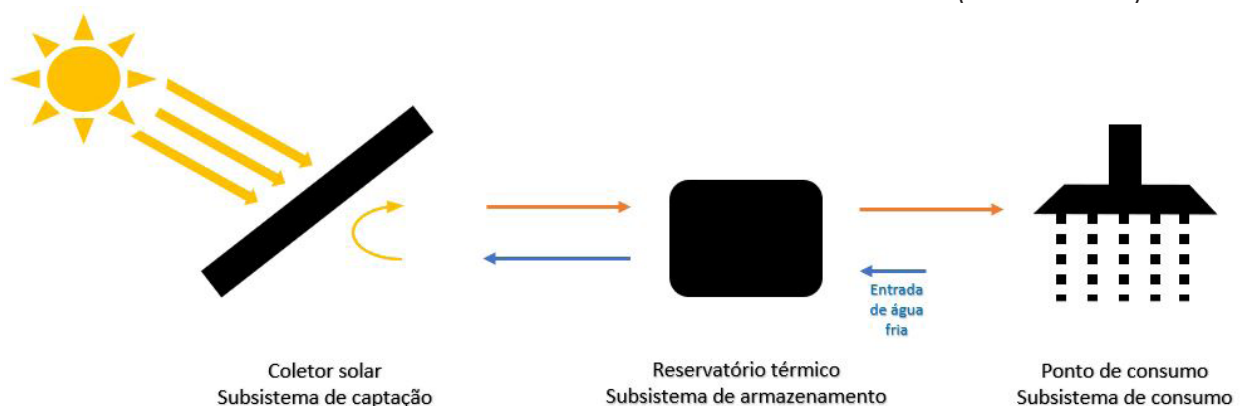


Figura 3.22. Princípio do funcionamento de um coletor solar

Para além do dimensionamento adequado do sistema, é necessário considerar as seguintes medidas de forma a maximizar o desempenho do sistema (Isolani, 2008):

- Os painéis devem ser orientados para sul ou, no caso de não ser possível, devem ser orientados para sudeste ou sudoeste;
- O ângulo dos painéis, face ao plano horizontal, deve ser o correspondente à latitude do local;
- As tubagens devem ser isoladas de modo a minimizar as perdas de calor desde o coletor até ao ponto de consumo;
- O acesso aos painéis deve ser fácil de modo a permitir as operações de manutenção e limpeza necessárias.

"A integração de uma instalação solar térmica num edifício existente pode apresentar alguns problemas, muitas das vezes ultrapassáveis e decorrentes da localização e montagem dos colectores e depósito, colocação de tubagens e infraestrutura eléctrica bem como de compatibilidades com os sistemas de apoio." (Isolani, 2008, p. 26).

Estes sistemas representam um investimento inicial de 500 a 1000€/m² por captador solar, dependendo se é um edifício novo ou um já construído, da sua altura, tipo de cobertura, etc., e um período de retorno do investimento de 6 a 10 anos, num período de vida útil superior a 15 anos (Isolani, 2008).

A integração de sistemas solares térmicos representa uma oportunidade importante para o país, na medida em que ao instalar estes sistemas em edifícios está-se, não só, a contribuir para o enriquecimento dos utilizadores de cada sistema, como também, para o enriquecimento do país, reduzindo, assim, a dependência ao abastecimento de energia importada e por sua vez, as emissões de CO₂ para a atmosfera (Tirone e Nunes, 2010).

- Energia solar fotovoltaica

A energia solar fotovoltaica baseia-se na captação direta

de energia solar e posterior conversão em energia elétrica, envolvendo a transferência dos fótons da radiação incidente para os eletrões da estrutura atômica desse material. A conversão é realizada por meio de células fotovoltaicas constituídas por sílica, fósforo e boro que, ao receberem radiação solar, produzem eletricidade. A eletricidade produzida é seguidamente armazenada numa bateria ou injetada diretamente na rede elétrica por meio de um inversor (APA, 2014).

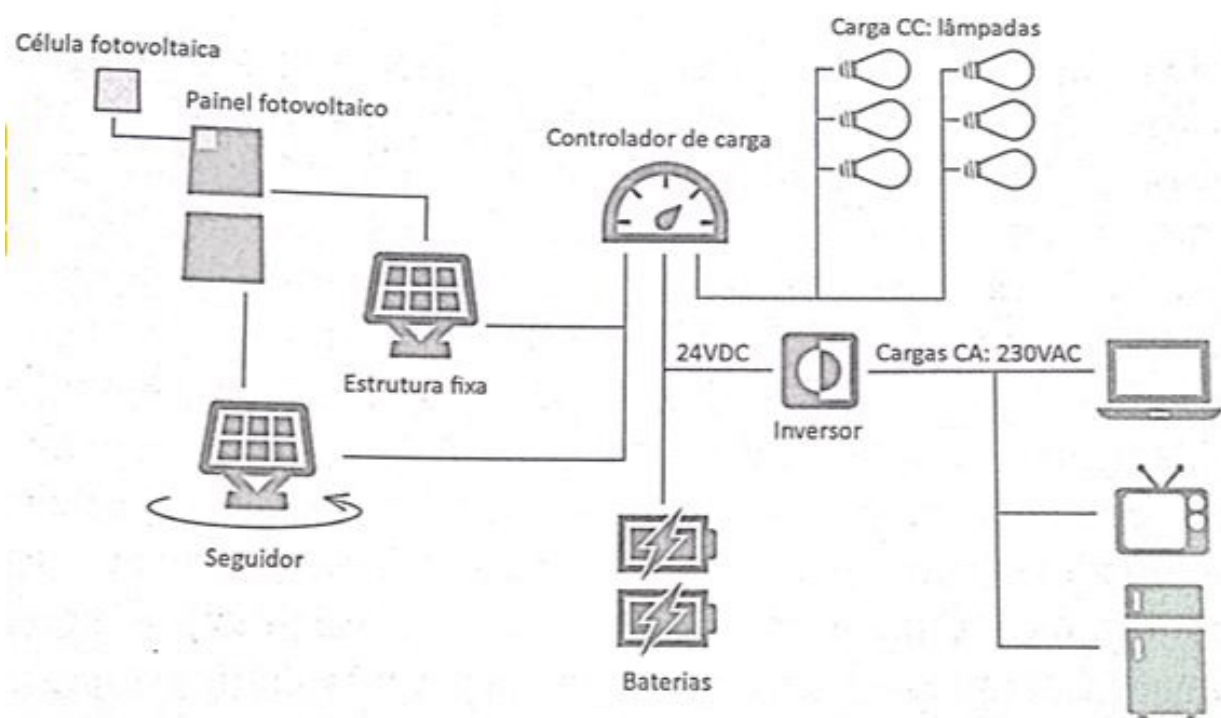


Figura 3.23. Princípio do funcionamento genérico de painéis fotovoltaicos e alguns elementos que o compõem

Existem dois tipos de módulos fotovoltaicos:

- Placas de material semicondutor em silício monocristalino instaladas numa estrutura própria, cuja produtividade é de cerca de 110wh por m² (Isolani, 2008);
- Película fina de material fotovoltaico que pode ser instalada entre camadas de materiais transparentes ou opacos, em qualquer local dos edifícios e empregue em substituição dos materiais convencionais do invólucro, tal como nos telhados, nas fachadas e até em painéis de vidro. A produção de

energia elétrica é cerca de metade das primeiras, sendo necessário uma maior área de painéis, têm, no entanto, um preço mais reduzido devido a um consumo de energia inferior na sua produção e ao menor custo da matéria-prima.

As instalações destes sistemas podem ser de dois tipos (ADENE, 2011):

- Instalações isoladas da rede elétrica: utilizada frequentemente no meio rural, onde a energia produzida é consumida pelo produtor;
- Instalações ligadas à rede elétrica: podem ser implementadas em centrais fotovoltaicas ou instalações integradas ou sobrepostas nos edifícios (fachadas e telhados). Nestes casos, o investimento é recuperado mediante a venda de energia produzida a uma tarifa regulada, como irá ser abordado no ponto seguinte sobre microgeração.

Para obter o retorno do investimento desejado, este sistema deverá ser eficiente. À semelhança dos painéis solares, os painéis fotovoltaicos devem ser colocados em locais com boa insolação e o mais próximo do local de consumo de modo a reduzir perdas. Em Portugal, os painéis devem estar orientados para sul e com uma inclinação entre 25° a 30°, de forma a captar o maior número de horas de luz solar disponível.

Contudo, esta tecnologia apresenta vantagens e desvantagens, as quais devem ser consideradas e equilibradas aquando a sua implementação e face às necessidades (Isolani, 2008):

- Vantagens:

- Elevada fiabilidade;
- Adaptabilidade dos módulos – a montagem é simples e adaptável às diferentes necessidades energéticas de cada um;
- Armazenamento de energia - a energia captada

durante o período diurno pode ser armazenada em baterias para posterior utilização no período noturno;

- Requer baixa manutenção - embora seja essencial uma verificação/inspeção periódica do equipamento de forma a garantir o seu correto funcionamento e longevidade, as despesas de operação e manutenção são quase inexistentes;

- Corresponde a um sistema não poluidor, silencioso e que não perturba o ambiente.

- Desvantagens:

- Investimento inicial elevado - necessidade de tecnologia muito sofisticada para o fabrico dos módulos fotovoltaicos;

- Rendimento de conversão de um módulo reduzido face ao investimento;

- Os geradores fotovoltaicos são pouco competitivos do ponto de vista económico, comparativamente a outros tipos de geradores, como por exemplo os geradores a gásóleo;

- O armazenamento de energia torna o sistema mais dispendioso.

O painel fotovoltaico pode ser uma solução adequada para reduzir o consumo de energia de combustíveis fósseis em edifícios e a dependência energética de Portugal. No entanto, a tecnologia terá de ser desenvolvida e os preços mais acessíveis, pois os custos atuais ainda são muito elevados.

- Energia proveniente da biomassa

A biomassa é uma matéria biodegradável de origem natural e renovável, provenientes de uma grande variedade de combustíveis, como: os subprodutos da exploração florestal (como podas, desbastes, resíduos e matéria das limpezas das

matas, entre outros), resíduos das indústrias agropecuária e alimentar, resíduos industriais e urbanos capazes de aproveitamento energético, entre outros (Isolani, 2008).

A utilização deste recurso apresenta um elevado potencial de energia que pode ser explorada e valorizada, permitindo a exploração de uma energia interna e abundante, que por sua vez substitui importações, beneficiando a economia nacional.

A utilização destes sistemas no setor doméstico (caldeiras, salamandras, recuperadores a pellets, entre outros) permite a produção de energia para aquecimento e aquecimento de águas sanitárias no local de consumo. Apresenta mais vantagens em relação aos combustíveis convencionais, garantindo um acréscimo de conforto e autonomia dos equipamentos e colmatando certas dificuldades com a utilização de lenha.

Deste modo, a biomassa apresenta vantagens competitivas relativamente aos combustíveis convencionais, nomeadamente: na segurança na sua utilização, no menor custo de utilização, na reduzida produção de fumos e no facto de ser ecológico. Como principais desvantagens apresentam a necessidade de remoção das cinzas produzidas e de um local de armazenamento para a biomassa (Isolani, 2008).

Em comparação com uso de combustíveis fósseis, a maioria das aplicações térmicas em edifícios com biomassa atingem uma poupança de 10%, podendo ser superior dependendo do tipo de biomassa, localização e tipo de combustível fóssil substituído. Assim, a biomassa é vista como uma solução vantajosa do ponto de vista ecológico e económico e é uma excelente escolha para quando a energia solar não está disponível (ADENE, 2011).

- Energia eólica

A energia eólica é a energia que o vento possui e que pode ser aproveitada para a produção de energia elétrica.

A produção de eletricidade deste sistema é conseguida através da energia cinética contida numa massa de ar que faz girar as pás das turbinas que, por sua vez, fazem rodar um eixo (energia mecânica) que põe em funcionamento um gerador, no qual os campos magnéticos convertem a energia rotacional em eletricidade (Isolani, 2008).

Existem diversas turbinas, diferenciando-se em termos de potência, forma e tamanho. Existem turbinas de eixos horizontal e de eixos vertical, no qual as primeiras utilizam-se nos sistemas de maior potência, funcionam melhor em zonas abertas e têm um maior aproveitamento de ventos mais fortes. As segundas funcionam melhor em regimes de ventos turbulentos, apresentam níveis de ruído inferiores e estão adaptadas para zonas urbanas (Garrido, 2008).

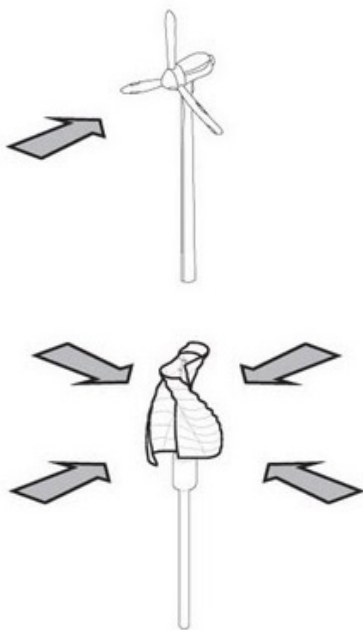


Figura 3.24. Turbinas de vento horizontal e vertical, respetivamente

Para pequenas instalações de uso doméstico as turbinas mais indicadas serão as capazes de produzir cerca de 5kW. Com estas é possível conseguir um bom rendimento capaz de alimentar as necessidades energéticas de um edifício desde que existam condições favoráveis à sua aplicação. Deste modo, para a utilização deste tipo de sistema existem fatores que devem ser tidos em conta, como: a quantidade de vento no local de implementação, o número de horas que o vento sopra a uma determinada velocidade, a eficiência da turbina devido à turbulência, os obstáculos existentes à volta da turbina, a altura de colocação da turbina, o comprimento das pás, entre outros (Greenspec, 2013).

Ao contrário do que se verifica nos sistemas de produção de energia solar, a energia eólica é produzida maioritariamente no período noturno. Contudo, a principal desvantagem desta fonte de energia é a impossibilidade de gerar energia em dias em que a ausência de vento é uma constante (Mendes *et al.*, 2010).

- Microgeração

O sistema de microgeração é um sistema que permite

minimizar os gastos energéticos, através da instalação de sistemas de produção de eletricidade, a partir de fontes de energia renovável, para consumo próprio ou venda do excedente à rede pública. Os sistemas podem ser solares fotovoltaicos, eólicos, hídricos, caldeiras a biomassa (com cogeração, produção simultânea de calor e eletricidade), pilhas de combustível com base em hidrogénio (desde que este seja produzido através de fontes renováveis) ou combinações das mesmas fontes (Isolani, 2008).

Em Portugal, a 2 de fevereiro de 2008, entrou em vigor o Decreto-Lei 363/2007 que facilita o acesso dos consumidores a este tipo de tecnologia, e assim, um consumidor doméstico de eletricidade poderá tornar-se, ele próprio, um microprodutor produtor de eletricidade. Este regime aplica-se à instalação de produção de eletricidade monofásica em baixa tensão com potência de ligação de até 5,75 kW, que utilizem recursos renováveis como energia primária ou que produzam, em cogeração, eletricidade e calor, podendo injetar na rede até 50% da potência contratada (Isolani, 2008).

O preço máximo de venda da eletricidade é de 650€/MWh (no primeiro ano de aplicação), sendo que cada kWh produzido pode ser vendido a 65 cêntimos, um preço mais elevado do que o custo de aquisição de eletricidade à EDP, o que reduz o tempo necessário para amortizar o investimento inicial. Contudo, as regras de adesão a este regime e o preço de venda da eletricidade variam consoante a fonte renovável usada, assim (Isolani, 2008):

- Na instalação de cogeração a biomassa, o calor produzido deve estar a ser usado para o aquecimento do edifício, e a tarifa de venda de eletricidade é de 30% do valor de referência (0,195€/kWh);
- Para outras fontes renováveis, deverão também existir coletores solares térmicos para aquecimento de águas do edifício (com um mínimo de 2 m² de área);
- Na instalação solar fotovoltaica a tarifa de venda de

eletricidade é a de referência (0,65€/kWh);

- Na instalação eólica, a tarifa de venda de eletricidade é de 70% do valor de referência (0,455€/kWh);

- Na instalação hídrica, e a tarifa de venda de eletricidade é de 30% do valor de referência (0,195€/kWh);

- No caso de um condomínio, este deve ter realizado uma auditoria energética ao edifício e implementadas medidas de eficiência energética que tenham um período de retorno de até dois anos.

- Eletrodomésticos e iluminação artificial

A eletricidade é a fonte energética mais utilizada em Portugal, cerca de 14.442 GWh consumidos por ano. Deste modo, é fundamental a utilização de equipamentos eficientes corretamente instalados e/ou sistemas energeticamente eficientes para a redução dos consumos energéticos, podendo resultar numa poupança de até 35% de energia (ADENE, 2011).

Neste sentido, foi desenvolvida a Etiqueta Energética da União Europeia com o objetivo de fornecer informações ao consumidor a respeito do consumo energético sobre cada equipamento pelo seu nível de eficiência de acordo com as normas europeias. Esta disponibilização de informação precisa e comparável ajuda o consumidor a escolher produtos energeticamente eficientes, motivando a escolha de produtos que consumam menos energia e que assim implicam um menor esforço financeiro na sua utilização (ADENE, 2017).

A etiqueta expressa o consumo de energia, água e capacidade (expressa em litros) e é uniforme para todos os produtos, utilizando uma linguagem neutra com recurso a pictogramas. Esta avaliação integra uma escala de A a G, sendo a A a classe energeticamente mais eficiente e G a menos eficiente. A classe A comporta ainda a classificação

A+, A++ e A+++ referente à eficiência energética do produto (ADENE, 2017).

A etiqueta energética é composta por elementos comuns às diferentes categorias de produtos etiquetados, sendo estes (ADENE, 2017, p. 9):

"- Nome do fornecedor ou marca e identificação do modelo.

- Classe de eficiência energética.

- Escala de eficiência energética através de setas coloridas que distinguem os produtos mais

eficientes dos menos eficientes por via da cor e letra associada ao seu desempenho.

- Consumo anual de energia em kWh.

- Pictogramas que evidenciam algumas das características dos produtos etiquetados."

Apesar destas características genéricas, a escala de eficiência energética e os pictogramas podem variar consoante a categoria de produto.

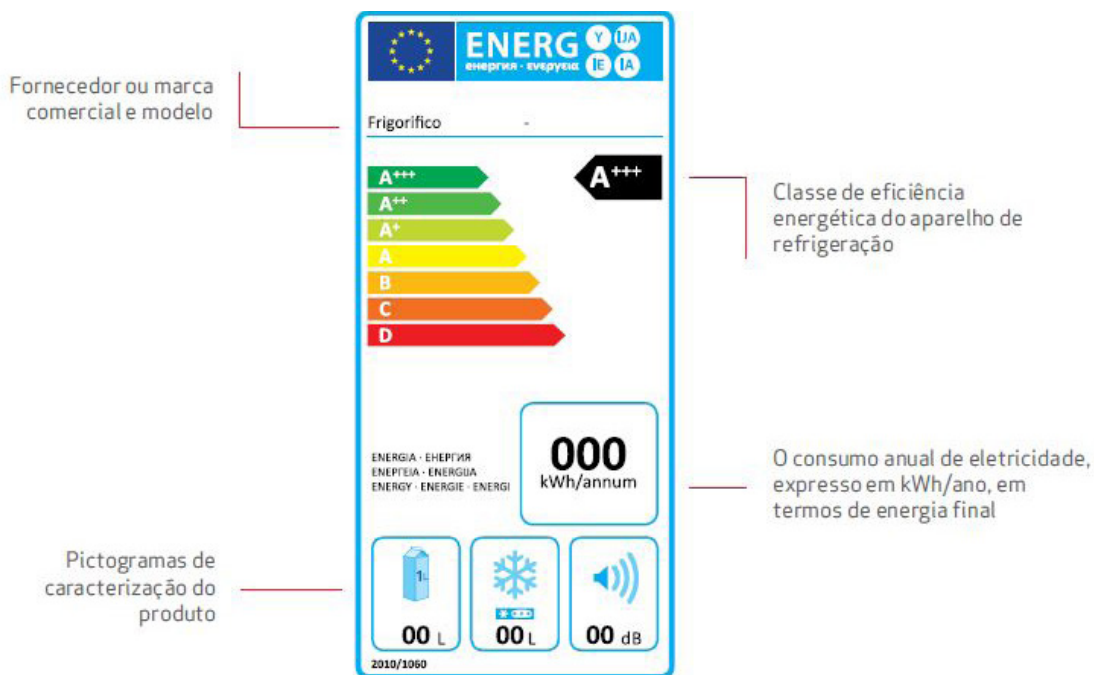


Figura 3.25 Esquema de etiqueta de equipamentos de refrigeração (frigoríficos, combinados e arcas congeladoras)

A rotulagem através desta etiqueta é já obrigatória para lâmpadas e vários eletrodomésticos, tais como: máquinas de lavar loiça, lavar roupa e secar roupa, fornos elétricos, equipamentos de refrigeração, aparelhos de ar condicionado, televisores, entre outros.

Como podemos verificar na figura XXX que os equipamentos que mais energia consomem numa habitação são os de refrigeração, ou seja, frigoríficos, combinados e congeladores, representando 32% do consumo total. Seguem-se os equipamentos de aquecimento ambiente, iluminação e audiovisuais, representando 15%, 12% e 9% do consumo total, respetivamente.

A climatização (arrefecimento e aquecimento) dos edifícios representa 17% do consumo total de eletricidade. Cerca de 25% das necessidades de aquecimento do ambiente interior são derivadas de perdas de calor que ocorrem através das janelas. De forma a reduzir o recurso a sistemas de arrefecimento e aquecimento é fundamental implementar estratégias eficientes de isolamento do edifício, nomeadamente, janelas de vidro duplo com caixilharia de corte térmico, portas estanques, entre outros.

A integração de sistemas de monitorização e controlo nos edifícios é uma prática vantajosa. Estes sistemas gerem automaticamente de forma eficiente a energia consumida, relativa a necessidades de iluminação e climatização, garantindo a qualidade ambiental interior. A informação fornecida por diversos sensores (presença, luz natural, temperatura interior e exterior, humidade, entre outros) é processada num computador central, que controla os vários subsistemas, conjugando o aquecimento, o arrefecimento (sombreamento e ventilação) e a iluminação natural e artificial. Estes sistemas geralmente permitem o controlo personalizado das condições ambientais do espaço, de forma a proporcionar o melhor conforto desejado pelos ocupantes, sem prejuízo do conforto geral e das estratégias de performance energética (Wigginton e Harris, 2002).

Deste modo, algumas práticas a implementar na fase de projeto podem contribuir para a otimização da energia consumida nos equipamentos dos edifícios. Dessas práticas temos:

- Utilização de dispositivos com etiqueta de classe A+, A++ e A+++, resultando na possível redução dos consumos de energia médios em 50% (ADENE, 2011);
- Integração de sistemas de monitorização e controlo;
- Preferência por lâmpadas fluorescentes (baixo consumo) ao invés de lâmpadas incandescentes;
- Utilização de lâmpadas solares no exterior dos edifícios;
- Utilização de lâmpadas com sensores em zonas que não necessitem de luz permanente;
- Utilização de sistemas de isolamento adequado.

3.2. Redução do consumo de água

“A água não é um produto comercial como outro qualquer, mas um património que deve ser protegido, defendido e tratado como tal.” (Diretiva 2000/60/CE, p.1).

A água é um bem limitado, escasso e precioso, é um recurso indispensável à vida no planeta e à maioria das atividades socioeconómicas (agricultura, indústria e uso doméstico), influenciando diretamente a qualidade de vida das populações, nomeadamente em relação ao abastecimento de água e à drenagem e tratamento de águas residuais (Baptista *et al.*, 2001).

O globo terrestre é essencialmente constituído por água, contendo um volume total da mesma de cerca de 1,4 biliões de km³. Apenas uma pequena parte desta está pronta para consumo, cerca 2,5% correspondem a água doce, aproximadamente 35 milhões de km³. Contudo, a maior parte desta encontra-se nos glaciares, não sendo utilizada para

o consumo humano. Assim, as principais fontes disponíveis para o consumo são os lagos, rios, águas no solo e aquíferos subterrâneos, o que perfaz menos de 1% do total de água doce e apenas 200 mil km³ (UNEP, 2002).

Esta quantidade de água não está uniformemente distribuída pela superfície terrestre. Grande parte desta, está localizada longe das populações, resultando na existência de locais onde a necessidade de água é muito superior à quantidade disponível. Cerca de 1,1 biliões de pessoas ainda não tem acesso a água potável e cerca de 2,4 biliões não têm acesso a saneamento básico, o que leva a mais de 5 milhões de mortes por ano (UNEP, 2002).

Um terço da população mundial vive em países com um nível moderado a elevado de stress hídrico, onde o consumo de água é superior a 10% dos recursos de água doce renováveis. Com o aumento das necessidades de água devido ao crescimento da população, ao desenvolvimento industrial e à expansão da agricultura, estima-se que o consumo da água em 2020 aumente 40% e dentro de 25 anos, dois terços da população viverá nestas condições (UNEP, 2002).

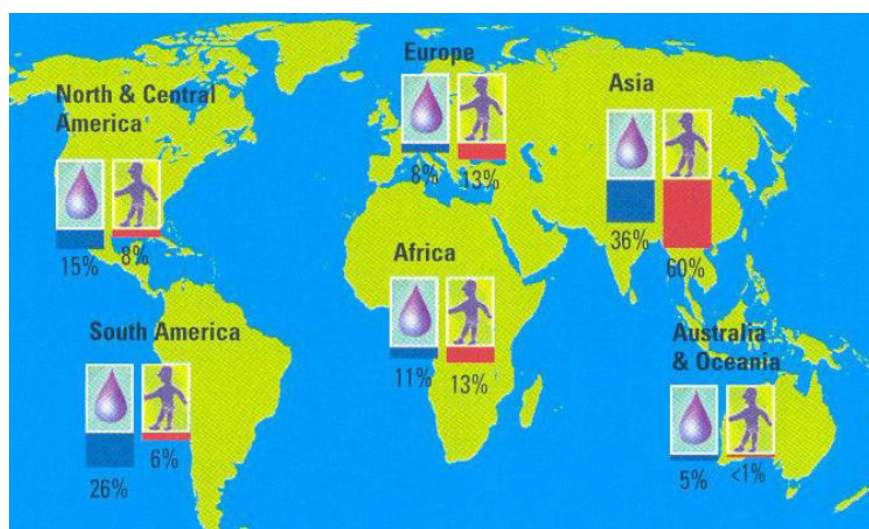


Figura 3.26. Percentagem de População Vs Percentagem de Água por Continente

O aumento da população mundial, a poluição, a má gestão dos recursos hídricos e as alterações climáticas conduzem à escassez de água potável em diversas zonas do globo.

Devendo ser implementadas medidas a nível internacional para combater o “*stress*” hídrico, com o objetivo de conseguir uma melhor gestão, valorização e aproveitamento deste recurso finito a longo prazo.

Portugal necessita cerca de 7500×10^6 m³/ano de água, o que equivale a um valor de 1880 milhões de euros. A maioria da água consumida é para o setor agrícola com 87% do total, seguindo-se o setor urbano com 8% do total e o setor industrial com 5% do total. Já em termos do custo da extração da água para cada setor, o sector agrícola tem gastos de 526,4 milhões de euros (28%), o sector urbano gastos de 864,8 milhões de euros (46%) e, por fim, o sector industrial com gastos de 488,8 milhões de euros (26%) (Baptista *et al.*, 2001).

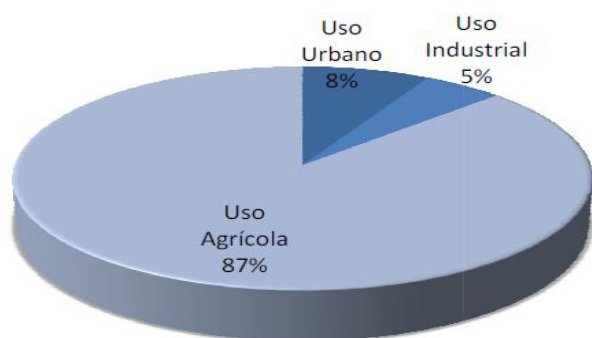


Figura 3.27. Utilização da água por setor em Portugal

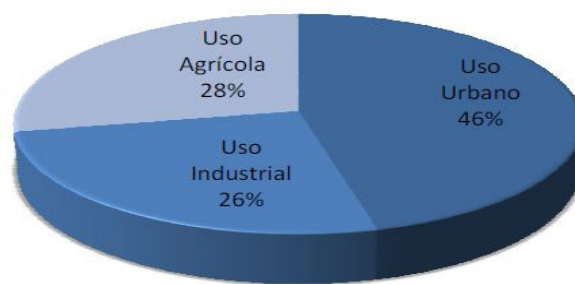


Figura 3.28. Custos associados à água

Numa perspetiva económica e de potencial de investimento de poupança, o setor urbano é um setor a investir ao nível da eficiência da água consumida, visto que este utiliza 8% do total de água e tem custos associados de 46%. Torna-se assim fundamental reduzir esta tendência, principalmente nas perdas e na eficiência com que a água é utilizada.

A impermeabilização dos solos nas áreas urbanas é um dos problemas que a construção urbana implica pois este aumenta o escoamento superficial das águas em vez da sua infiltração e recarga dos aquíferos. Aliado a este facto, a construção sobre linhas e água potencia a ocorrência de inundações.

Em termos do impacto causado pelos edifícios ao longo do seu ciclo de vida a este recurso, tem padrões de consumo atuais muito elevados. Durante o ciclo de vida de um edifício, o consumo de água utilizada na fase de construção representa cerca de 0,6%, representando cerca de 0,20 m³/m² de água por construção, enquanto que na fase de operação/utilização do edifício cerca de 99,4%, representando cerca de 40 a 60 m³/m² de água por construção para um ciclo de vida de 50 anos. Fazendo com que a fase de construção seja praticamente insignificante quando comparada com a fase de operação/utilização. Nas fases de planeamento e desconstrução, o consumo de água pode ser descartado, pois quando comparado com as restantes fases, o seu impacto é mínimo (Junnila e Horvath, 2003). Apesar destes valores se poderem considerar idênticos entres os diversos padrões de referência internacionais, estes poderão variar consoante a área da habitação, o número de habitantes e os seus padrões de consumo.

As perdas de água ao longo do percurso são relativamente altas e normalmente contabilizadas como consumo, estimando que o valor médio nacional dos volumes que se perdem entre captação e consumidor final rondará os 35% (PNA, 2004).

Isto faz do consumo de água para uso urbano o que tem pior relação utilização/custo, tornando-se assim necessário reduzir as perdas e aumentar a eficiência de água consumida para o mesmo. Não faz sentido submeter a água a filtrações, tratamentos para padrões de elevada qualidade, transportá-la para onde é necessária, para no final ser utilizada para descargas, irrigação de jardim, lavagem do carro, entre outros.

Primeiramente, a operação de reabilitação das infraestruturas da água de um edifício pode ser determinado por questões de inadequação associada à quantidade, à qualidade, aos equipamentos, à tecnologia ou até ao planeamento e ordenamento do território (Appleton, 2003).

No que diz respeito a edifícios antigos, a reabilitação das redes de abastecimento de águas, de drenagem de águas residuais, de eletricidade e de gás têm em comum, o facto de se tratarem geralmente de redes precárias, muitas vezes instaladas posteriormente à construção dos edifícios ou redes envelhecidas que atingiram ou ultrapassaram o seu prazo de vida útil, necessitando de se reconfigurar de forma a servir mais utilizadores, maiores caudais, ou para aumentar o nível de tratamento com o objetivo de responder a novas exigências impostas pelo Quadro Legal ou simplesmente pelas mudanças de qualidade das massas de água decorrentes ou não das alterações climáticas (Appleton, 2003).

Contudo, a execução de trabalhos relativos à renovação destes novos sistemas não será simples, deverão ser consideradas cuidadosamente as características específicas dos edifícios. Será necessário assegurar a mínima interferência com o existente com detrimento da destruição de elementos estruturais relevantes ou o rompimento de ligações estruturais essenciais, comprometendo as condições de segurança estrutural. A execução tradicional destas instalações implicará a abertura de roços nas paredes e nos pavimentos de forma a embeber neles as tubagens, uma operação com um grau de dificuldade elevado. De modo a minimizar o detrimento do pré-existente e respeitar a integridade estrutural dos edifícios, recorrer a soluções que não impliquem o embebimento das tubagens nas paredes e nos pavimentos é uma possibilidade vantajosa, como por exemplo, o recurso a tetos falsos, rodapés e roda-tetos técnicos, pisos falsos, ou aproveitando de armários ou equipamentos de cozinhas e casas de banho, entre outros (Appleton, 2003).

Na intervenção de reabilitação de redes de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, a disposição espacial é um fator importantíssimo. As operações de intervenção devem ser planeadas e projetadas de modo a localizar e reunir as zonas afetadas pela instalação de tubagens na horizontal ou na vertical (zonas destinadas a cozinhas e casas de banho). Esta ideia é fulcral, devendo mesmo ser

considerada como uma imposição ao projeto (Appleton, 2003).

As orientações acima referidas podem considerar-se como princípios definidores de linhas de ação na reabilitação das redes de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais. É de salientar que caso não se tomem as devidas precauções, estas intervenções de reabilitação podem, durante a sua utilização, constituir focos de degradação das construções (Appleton, 2003).

As operações de reabilitação acima mencionadas resultaram na total ou parcial renovação dos sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais permitindo dotar os edifícios de características idênticas às que se obtêm na construção sustentável, capazes de incorporar medidas para a redução dos consumos de água e, por sua vez, para utilização mais eficiente deste recurso nos edifícios, tais como: utilização de sistemas de aproveitamento de águas pluviais e águas cinzentas; utilização de dispositivos mais eficientes (autoclismos com volumes de descarga menor e/ou de duplo comando, torneiras termo-estáticas para duchas, torneiras com dispositivos de redução de caudal e amplificadores da velocidade de descarga em ramais de descarga ou coletores, entre outros); e redução de perdas nos sistemas de distribuição de água.

Como referido anteriormente, a água potável é um recurso essencial à vida no planeta e só com a sua correta gestão/ utilização poderemos continuar a usufruir dele. Neste sentido, torna-se necessário implementar nas nossas construções, tanto na construção nova como em obras de reabilitação, medidas que conduzam ao uso eficiente da água. De seguida, são apresentados um conjunto de medidas aplicáveis à reabilitação que visam a proteção deste bem essencial, evitando o seu uso desnecessário e aumentando a eficiência da sua utilização.

- Campanhas de consciencialização/motivação;

É necessário falar de eficiência hídrica, continuar a integrar a proteção e a gestão sustentável da água nas políticas comunitárias. Os edifícios têm um potencial de poupança hídrica de 30%, fundamental para a redução do desperdício de água que hoje ainda se verifica (INE, 2017).

Através de campanhas de consciencialização/motivação poderemos dotar as pessoas com os conhecimentos necessários no âmbito da redução do consumo e do desperdício de água, promovendo e incentivando a eficiência hídrica, nomeadamente na criação de formas de reduzir os gastos superficiais deste recurso, utilizando-o bem e de forma eficiente ao nível das infraestruturas, na inovação e na aprendizagem. Só com a promoção da eficiência nos consumos de água conseguiremos poupanças mais significativas. A responsabilidade na conservação da água é de todos.

Desta forma, as campanhas deverão ser alusivas à realidade que nos rodeia, através de abordagens de comunicação multigeracional e intervenções inovadoras e adequadas aos diferentes tipos de utilizadores de água, idades e vontades (Pedroso, 2009). Devem explicar e incentivar o uso de equipamentos de baixo consumo e sistemas de aproveitamento e reutilização de águas pluviais e águas, demonstrando a necessidade e as mais valias da implementação destas medidas para a conservação e proteção deste recurso.

- Redução de perdas nos sistemas de distribuição de água;

O desperdício existente nos sistemas de água, seja ela fria ou quente, ocorre devido a fugas ocasionadas nos dispositivos de utilização instaurados. Este problema surge quando os dispositivos não são bem confinados nos elementos de obturação, sendo indispensável a análise detalhada das origens das mesmas e aplicação de medidas de resolução

e prevenção necessárias à resolução do problema existente (Pedroso, 2009; Baptista, 2001).

As perdas de água ao longo do seu percurso de utilização são relativamente altas e normalmente contabilizadas como consumo, estimando que o valor médio nacional de perdas desde a captação até ao consumidor final perfaz cerca de 35% dos volumes de água despendida (PNA, 2004).

Nas tabelas abaixo são apresentados os valores do volume de água desperdiçado devido a fugas de torneiras ou autoclismos (Tabela 3.2.) e o impacte dos mesmos no consumo mensal num agregado familiar (Tabela XXX). Nestas podemos observar que no caso de uma pequena fuga, do tipo fio de água de 2 mm, gerada numa falha na estanquidade num dispositivo de utilização, pode causar um aumento percentual de 69% do dispêndio mensal de água potável de um agregado familiar constituído por três pessoas.

Tabela 3.2. Perdas devido a fugas

Tipo de fuga	Consumo diário (l)	Consumo mensal (m ³)
Gota a gota	67	2
Fio de água de 2 mm	333	10
Fio de água de 6 mm	3330	100

Se esta situação ocorrer numa unidade pública como um hospital, em que por vezes existem incalculáveis situações semelhantes por reparar durante intervalos de tempo bastante significativos, facilmente se concluirá o porquê dos valores relativos a consumos de água detectados por alguns estudos nesta tipologia de edifícios (Pedroso, 2009; Almeida *et al.*, 2006).

Com este tipo de análise podemos observar a importância em termos ambientais que estas perdas provocadas por pequenas fugas poderão assumir, permitindo quantificar o impacte que as mesmas assumem em termos de consumo de água potável nos nossos edifícios (Pedroso, 2009; Almeida *et al.*, 2006).

Por vezes a implementação de medidas simples poderá trazer grandes poupanças no consumo geral de água.

Através da utilização de dispositivos mais eficientes, como por exemplo, torneiras termostáticas e/ou com redutores de caudal, chuveiros com manípulo para suspensão rápida da abertura, autoclismos com volumes de descarga menor e/ou de duplo comando, amplificadores da velocidade de descarga em ramais de descarga ou coletores, entre outros, poderemos diminuir o desperdício e aumentar a eficiência na sua utilização da água, ao mesmo tempo que reduzimos os custos que lhe estão associados e a quantidade de energia necessária para o seu aquecimento.

- Aproveitamento de águas pluviais e residuais

A utilização de águas pluviais e residuais é uma boa medida para economizar este recurso natural, permitindo reduzir a necessidade de extração, tratamento e distribuição de água doce, ao mesmo tempo que diminui a pressão sobre fontes de água doce e resultante uso de energia (Sassi, 2006).

O grau de qualidade destas novas fontes de água não potável (águas provenientes da chuva, do duche, dos lavatórios, entre outros), pode satisfazer muitas necessidades do quotidiano, como descargas de autoclismos, lavagem de pavimentos, regas, entre outros, ajudando a dar um passo importante rumo a uma construção mais amiga do ambiente (Almeida *et al.*, 2006).

- Aproveitamento de águas pluviais

O aproveitamento de águas pluviais consiste na captação de água em forma de precipitação, recolhida geralmente pela cobertura de um edifício, e posteriormente, conduzida para uma cisterna de armazenamento.

Contudo, não sendo a água das chuvas potável, devido à acidez ou presença de metais pesados, a sua utilização é limitada a fins que não requerem água potável, como descargas de autoclismo, usos externos (lavagem de pavimentos e automóveis, rega de zonas verdes), e usos

industriais (torres de arrefecimento, redes de incêndio, AVAC, etc.), entre outras. Deste modo, torna-se evidente a potencialidade do aproveitamento de água da chuva dado que cerca de 50% do consumo de água num edifício é aplicado em utilizações que não requerem água potável.

O reaproveitamento destas águas contribui para a redução do consumo de água potável e volume de águas residuais ao nível do edifício, do consumo de água da rede pública (volume de água a ser tratada e sua posterior distribuição), como também para atenuar o impacto de grandes precipitações no sistema público de drenagem (grande parte da superfície das cidades está impermeabilizada e não tem capacidade para absorver a maior parte da chuva), gerando ganhos económicos mas, fundamentalmente ganhos ambientais (Almeida *et al.*, 2006).

Contudo, este sistema tem como desvantagens a ocorrência irregular de precipitação, dificuldades de carácter legal na sua aplicação, o elevado custo dos elementos componentes deste sistema, e caso a cisterna de armazenamento esteja acima do solo, pode ocupar uma área significativa (Almeida *et al.*, 2006).

Para assegurar a qualidade dos sistemas de aproveitamento de água pluvial nas coberturas de edifícios, para fins não potáveis, criou-se em Portugal, à semelhança de outros países, uma especificação técnica que estabelece critérios técnicos para a execução destes sistemas, a ETA 0701.

Para garantir as condições ideais ao nível técnico e ao de saúde pública o sistemas de aproveitamento de água pluvial deverá ser certificado de acordo com a ETA 0702. Para obtenção desta certificação a Associação Nacional para a Qualidade nas Instalações Prediais (ANQIP) terá de fazer uma apreciação prévia do projeto e realizar vistorias à obra. A certificação dos instaladores também terá de ser assegurada.

Para determinar ao fim de quantos anos uma instalação

para aproveitamento de água se torna rentável, é preciso ter em conta alguns fatores, como: os preços da água (que diferem de município para município), da eletricidade, e do tipo de bomba e custo de manutenção, e o volume de água da chuva aproveitável. Para a estimativa deste último fator devem ser considerados o tipo de edifício, o tipo de cobertura e a zona do país onde se encontra o edifício onde vai ser instalado o coletor de águas pluviais. Este volume de água poderá ser traduzido pela seguinte expressão (ANQIP, 2009):

$$V_a = C \times P \times A \times \eta_f$$

em que:

- V_a – Volume anual de água da chuva aproveitável (litros)

- C – Coeficiente de run off da cobertura

Tabela 3.3. Coeficiente de run off da cobertura

Coeficiente de <i>run off</i> da cobertura (C)		
Tipo A	Coberturas impermeáveis	0,8
Tipo B	Coberturas com gravilha	0,6
Tipo C	Coberturas verdes extensivas	0,5
Tipo D	Coberturas verdes intensivas	0,3

- P – Precipitação média acumulada anual (mm)

Para avaliar o aproveitamento das águas pluviais, é necessário conhecer os níveis de precipitação da zona onde se encontra o edifício onde vai ser instalado o coletor de águas pluviais.

Em relação a Portugal, apesar de certas disparidades em termos sazonais e de médias anuais, é notória uma certa coerência em relação aos valores médios da precipitação nas diferentes localidades do território nacional. Deste modo, podemos calcular os volumes de água passíveis de captação,

armazenamento e posterior utilização, nas diferentes regiões do território nacional (Barroso, 2010).

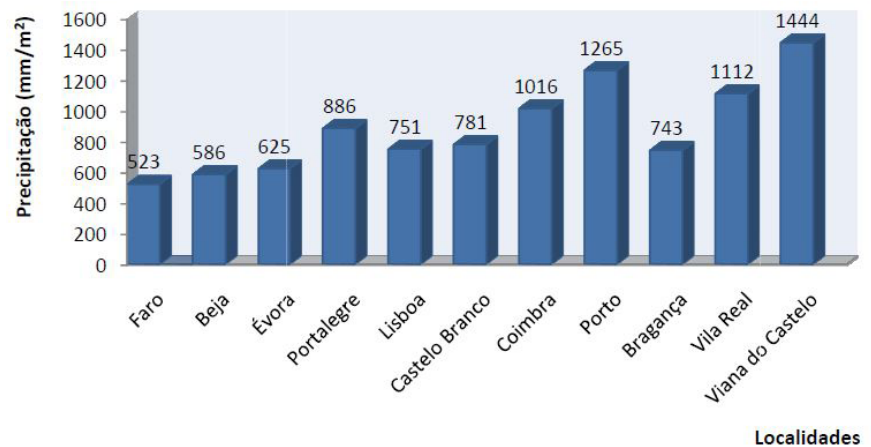


Figura 3.29. Precipitações médias anuais

O nível de precipitação que cai em Portugal é suficiente para o aproveitamento de água para usos não potáveis. Como tal, uma das formas capazes de reduzir o uso de água nas habitações é através da utilização das águas pluviais (Fernandes, 2010).

- A – área de captação

Área de implantação da superfície de captação de água, geralmente a cobertura de um edifício, podendo também ser qualquer área exterior que conduza a água a um determinado ponto.

- η_f – Eficiência hidráulica da filtragem

Considera-se que o valor da eficiência hidráulica da filtragem é constante ($\eta_f = 0,9$)

- Aproveitamento de águas residuais

Ao contrário das águas pluviais, as águas residuais não são tão populares enquanto medida capaz de reduzir os consumos urbanos de água potável, pois existe alguma relutância no potencial risco de problemas para a saúde pública decorrentes de eventuais salpicos na sua utilização.

As águas residuais ou cinzentas são provenientes de

banheiras, chuveiros, lavatórios, bidés e máquinas, e após o tratamento adequado (separação, filtração, desinfecção e armazenamento até à sua utilização) mais ou menos exigente, consoante a qualidade da água e o uso a que se destina, podem ser reutilizadas em autoclismos, urinóis, sistemas de combate a incêndios e torneiras exteriores (lavagem de pátios, carros e rega de jardins) (Almeida *et al.*, 2006).

A reutilização ou uso de água de qualidade inferior permite reduzir o consumo de água e a produção de águas residuais. No entanto, tem como inconvenientes, como já referido, o potencial risco de problemas para a saúde pública se a operação e manutenção não forem adequadas, os custos associados à construção e operação dos sistemas de tratamento e armazenamento de água, a necessidade de atualização da regulamentação técnica e limitações resultantes da legislação em vigor, entre as quais se destacam o tratamento bacteriológico e o parâmetro de aspeto e capacidade de aderência, de forma a viabilizar a utilização deste tipo de águas em edifícios (Almeida *et al.*, 2006; Baptista *et al.*, 2001).

No entanto, este sistema de aproveitamento não é difícil de implementar numa reabilitação de edifício. Para isso, será necessário separar as condutas de descarga das águas cinzentas e negras e de seguida instalar o sistema de tratamento e desinfecção da água (Mota, 2013; EcoCasa, s.d.).

O tratamento desta água pode ser feito através de ETARs compactas, que asseguram a obtenção de água de acordo com a norma NP4434:2005, contudo, esta norma estabelece os requisitos de qualidade das águas residuais urbanas a serem utilizadas apenas como água de rega. Outra forma para o tratamento de águas cinzentas domésticas é a utilização de fossas biológicas (EcoCasa, s.d.).

De forma a reduzir o nível de tratamento necessário podem ser aplicadas as seguintes medidas (EcoCasa, s.d.):

- Minimizar o uso de produtos químicos de limpeza como

desinfetantes com corantes. Usar, sempre que possível, produtos de limpeza naturais.

- Não escoar os químicos que utiliza em casa no lava-loiça.
- Usar um ralo no lava-loiça para evitar que restos de comida ou outros resíduos sólidos acabem nas águas residuais.
- Colocar um filtro na saída das águas residuais da máquina de lavar roupa e ir substituindo conforme necessário. Um pedaço de uma meia de nylon é geralmente suficiente.

As águas residuais desviadas dos chuveiros e lavatórios podem ser reutilizadas diretamente para descargas de autoclismo. Contudo, sem qualquer tratamento, estas águas só poderão ser armazenadas até duas horas antes de serem reutilizadas, sendo assim mais indicado optar por um sistema com tratamento (EcoCasa, s.d.).

As águas residuais tratadas e utilizadas em funções que não precisam de água potável podem atingir uma redução de 100% do uso de água potável nas mesmas, se a disponibilidade de água residual tratada for suficiente. Outra vantagem da utilização deste sistema é o aumento da fertilidade do solo e da sua correção orgânica, ao utilizar água tratada de origem doméstica não se corre o risco de contaminar o solo com metais pesados (cádmio, chumbo, cobre, mercúrio, níquel e zinco) ou outros químicos indesejáveis (EcoCasa, s.d.).

3.3. Materiais eco eficientes

O conceito de eco eficiência foi apresentado pela primeira vez, em 1991, através do World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), tendo como definição o “(...) desenvolvimento de produtos e serviços, com preços competitivos que satisfazem as necessidades da espécie humana com qualidade de vida, enquanto progressivamente reduzem o seu impacto ecológico e o consumo de matérias-primas ao longo do seu ciclo de vida, até um nível compatível com a capacidade do Planeta”¹ (Verfaillie e Bidwell, 2000

p.7). Neste sentido, o conceito de eco eficiência pressupõe a produção de mais produtos mas com uma redução no que se refere à utilização de recursos naturais, à optimização da utilização de recursos energéticos e à produção de resíduos, articulando o desenvolvimento económico e os impactes ambientais através do aumento do grau de eficiência dos processos construtivos (Oliveira, 2005).

Deste modo, a eco eficiência encontra-se diretamente relacionada com outro conceito, a Produção mais Limpa (PML). Este conceito apresentado, em 1989, na Declaração Internacional sobre a Construção Mais Limpa pela United Nations Environment Program (UNEP), constitui-se como a aplicação continuada de uma estratégia ambiental preventiva e voluntária, em prol da eco eficiência e da redução dos riscos para o Homem e para o meio ambiente, nomeadamente nos seguintes componentes (Augusto, 2011):

- Processos construtivos: inclui a conservação de recursos naturais e energéticos, a eliminação e redução de matérias-primas tóxicas e a redução de toxicidade dos resíduos e emissões;
- Produtos: incide na redução de impactes ao longo do ciclo de vida do produto, numa perspectiva Cradle-to-Grave (do início de extração das matérias-primas até à fase de demolição e da deposição do produto);
- Serviços: implica a incorporação de considerações ambientais e o desenvolvimento de novas competências no planeamento e entregas dos serviços.

Neste âmbito, a eco eficiência contribui para a atenuação do impacte dos sistemas industriais atuais e orientação das

1 Tradução livre de Autora de: *"eco-efficiency is achieved by the delivery of competitively-priced goods and services that satisfy human needs and bring quality of life, while progressively reducing ecological impacts and resource intensity throughout the life-cycle to a level at least in line with the earth's estimated carrying capacity."*

empresas para a sustentabilidade, nas quais a escolha e consequente utilização de materiais deve ser cuidadosamente ponderada no contexto da sustentabilidade, pois o consumo em grande escala de determinados materiais pode levar ao seu esgotamento.

O impacto ambiental associado aos materiais ocorre ao longo de todas as atividades do seu ciclo de vida, desde a extração de recursos materiais, os processos de fabricação, transporte, utilização e eliminação, e pode originar danos ambientais e sociais de grande alcance, como o aquecimento global, poluição, contaminação dos cursos de água, dilapidação dos recursos naturais, destruição de habitats naturais, extinção de espécies vegetais e animais, produção de resíduos, destruição de comunidades e problemas de saúde (Sassi, 2006).

Os materiais usados na construção raramente são usados no seu estado natural. Estes são extraídos da natureza e transformados, sendo a principal preocupação a sua disponibilidade na natureza e a sua capacidade de regeneração. Como tal, os materiais classificam-se em (Sassi, 2006):

- Materiais renováveis - geralmente abundantes e o seu ciclo de renovação demora algumas décadas, como a madeira ou a cortiça, sendo sempre necessário gerir procura e o seu ritmo de renovação de forma sustentável, com o prejuízo de poder escassear se houver excesso de procura;
- Materiais não-renováveis - o seu ciclo de renovação demora séculos, como a pedra ou o carvão, tornando-os cada vez mais escassos.

Os materiais têm grande impacto nos edifícios em termos económicos, ambientais e estéticos. Deste modo, aquando da escolha dos materiais a integrar nos edifícios, é necessário compreender as suas características e os seus impactos, tanto nas pessoas como no meio ambiente, através da avaliação do seu ciclo de vida, como também conhecer previamente

os diversos intervenientes na atividade da construção relativamente à forma mais correta de selecionar os materiais no contexto da sustentabilidade.

Estas preocupações devem surgir, não só na fase de projeto, mas ao longo de todo o ciclo de vida do edifício. As decisões do projetista irão refletir-se nos impactos sobre o ambiente, energia e saúde humana, sendo que a escolha de materiais deve ser feita criteriosamente, tendo em vista o baixo consumo energético para a sua produção, preservação dos recursos naturais, potencial de reciclagem e durabilidade do material.

A Tabela 3.4. resume os critérios, relativamente à seleção de materiais, a analisar durante as fases da construção e quais os objetivos a alcançar no âmbito da eco eficiência e da sustentabilidade.

Idealmente, os materiais eco eficientes são aqueles que apresentam um menor impacte ambiental, não contendo substâncias tóxicas (produtos químicos nocivos à camada do ozono e/ou à saúde dos ocupantes), com valores reduzidos de energia incorporada (de preferência integrar o recurso a fontes de energia renováveis), durabilidade e consequente redução de operações de manutenção, capacidade de reutilização/reciclagem e integração de resíduos provenientes de outras indústrias (Berge, 2009).

Tabela 3.4. Critérios a analisar na seleção de materiais

Fases	Critérios de seleção	Objetivos a alcançar
Pré-construção (Extração e seleção de materiais)	Materiais com processos de fabrico simples	Reduzir a produção de resíduos
	Materiais locais	Contribuir para o desenvolvimento local
		Reduzir os gastos de energia e a emissão de gases associados ao transporte
	Materiais com processos construtivos de baixa energia e baixa emissão de CO ₂	Reduzir a energia incorporada
		Reduzir a emissão de gases prejudiciais ao meio ambiente
	Materiais provenientes de recursos renováveis/outras fontes	Contribuir para a conservação dos recursos naturais
Construção	Materiais recicláveis	
	Materiais com bom desempenho energético/baixa energia incorporada	Reduzir a utilização de energia
	Materiais não tóxicos	Garantir qualidade do ar interior dos edifícios
	Materiais com elevada durabilidade	Reduzir operações de substituição dos materiais ao longo dos seus ciclos de vida
		Reduzir a produção de resíduos
		Reduzir a utilização de recursos
Pós-construção	Materiais reutilizáveis	Reduzir a exploração de recursos
		Reduzir a extração de matérias-primas
		Dar novos fins aos materiais
		Gestão e encaminhamento de materiais em fim de vida (RCD)

- Utilização de materiais já existentes: reutilizar os materiais e componentes existentes dos edifícios, assim como o uso de materiais reciclados;
- Elaboração de materiais permitindo a sua reutilização em futuras construções e reciclagem: projetar materiais duráveis, maximizando a vida útil do mesmo, permitindo a sua biodegradação;
- Seleção cuidadosa de novos materiais: escolher materiais renováveis com ciclos de regeneração curtos certificados; extração e/ou produção de materiais com o mínimo impacto possível sobre o meio ambiente, onde a sua utilização revele baixos níveis de emissão de gases e poupança de energia durante a vida útil; considerar políticas ambientais dos fabricantes; especificar materiais que não poluem o ar interior e produzidos localmente para evitar o máximo de consumo

no seu transporte;

- Material descartado e diminuição de resíduos: reciclar materiais (como a madeira, metal, entre outros) durante a construção e demolição, encomendar apenas o material necessário, devolvendo o excesso ao fornecedor, e adequada separação de resíduos para utilização futura.

Contudo, os materiais devem também garantir características que assegurem uma excelente qualidade do ar interior e um ótimo desempenho energético-ambiental resultante da sua aplicação.

- Toxicidade dos materiais

As construções correntes contêm um elevado número de materiais/produtos que combinam químicos e metais pesados, apesar de a maior parte destes cumprir normativas regulamentares aplicáveis na Europa e em Portugal. Esta problemática decorre por um lado, de uma lacuna ao nível da formação de arquitetos e engenheiros nessa área e, por outro lado, devido ao facto de a legislação relativa aos limites da toxicidade dos materiais ser influenciada por questões económicas. Estima-se que os seres humanos encontram-se cerca de 80% a 90% do tempo no interior de edifícios, nos quais o nível de toxicidade pode provocar consequências ao nível da saúde, das quais se salientam as seguintes (Torgal e Jalali, 2010):

- Irritações da pele, olhos e vias respiratórias;
- Distúrbios digestivos, cardíacos, renais ou hepáticos;
- Dores de cabeça e mal-estar generalizado;
- Perturbações da memória, concentração e stress;
- Perturbações hormonais;
- Desenvolvimento de cancro (das fossas nasais, mama, e pulmões) em caso de concentrações elevadas.

Para além do acima referido é importante considerar que a fase de produção de materiais com base química provoca no meio ambiente, nomeadamente com a emissão de poluentes e produção de resíduos perigosos.

Importa ainda considerar os materiais que libertam fumos tóxicos em caso de incêndio assim como os que contêm substâncias radiotivas e presença de amianto e chumbo.

- Energia incorporada/ recurso a fontes de energia renováveis

Outro parâmetro a considerar nos materiais ecoeficientes é a quantificação da energia incorporada que estes acumulam ao longo do seu ciclo de vida.

Os materiais raramente são usados no seu estado natural, requerendo energia no seu processo de preparação ou de fabrico antes da sua aplicação. A fase de produção dos materiais (da extração das matérias-primas, transporte para locais de processamento e à transformação) perfaz 80% da energia consumida no ciclo de vida dos materiais de construção, enquanto que os restantes 20% resultam da energia consumida no transporte de materiais para o estaleiro, na fase de construção (processos de montagem), processos de manutenção e reabilitação dos elementos de construção e operações de desmantelamento/demolição no final do seu ciclo de vida (Mateus e Bragança, 2006).

A energia incorporada é um parâmetro de difícil contabilização pois depende de um conjunto de fatores, tais como a eficiência do processo de transformação, o tipo de combustível utilizado no transporte, a quantidade de matéria-prima utilizada, entre outros, variando ainda, consoante a unidade de produção/país (Torgal e Jalali, 2010). Exemplo disto temos o caso do alumínio, que apresenta uma elevada energia incorporada, contudo, tem uma elevada possibilidade de vir a ter baixa energia incorporada associada aos gastos durante a vida útil de um edifício, devido à sua

durabilidade e potencial de reciclagem com baixo consumo energético. É por isso importante abordar uma análise integrada, onde a energia incorporada não deve ser usada como o único critério de seleção, pois a preferência por um material de baixa energia incorporada pode não ser a decisão mais correta do ponto de vista ambiental (Augusto, 2011). É igualmente necessário considerar os consumos energéticos no transporte dos materiais de construção e os consumos energéticos consoante o tipo de transporte. O transporte de materiais, desde o local de extração, passando pelo fabrico e terminando no local de aplicação/construção é geralmente feito por estrada, o que leva à emissão de poluentes (CO₂) para o ar. Posto isto, ao selecionar materiais locais, não só os custos de obra são reduzidos, como também a energia incorporada em cada material aplicado é reduzida, resultando em benefícios ao nível do ambiente e do desenvolvimento económico local.

Face ao disposto apresentado, de modo a diminuir a energia incorporada dos edifícios, a seleção dos materiais de construção deve ter em conta (Mateus e Bragança, 2006):

- Preferência por produtos locais, diminuindo a energia associada ao transporte, comparativamente aos demais;
- Utilização de materiais com elevado potencial de reutilização e/ou grande durabilidade;
- Utilização de materiais/sistemas de construção de baixa massa, uma vez que, em geral, quanto menor for a massa de um edifício, menor será a quantidade de energia incorporada.

- Durabilidade dos materiais

A durabilidade é um dos principais fatores associados à sustentabilidade, na medida em que resulta em diversas implicações: ao nível económico e ambiental – a aplicação de materiais duráveis implica menores operações de

manutenção e/ou reabilitação, contribuindo para a redução do consumo de recursos e energia e consequente redução dos impactes ambientais associados; ao nível social - a durabilidade dos materiais e, por sua vez, do edifício proporcionar um sentimento de segurança, coesão social, identidade e orgulho coletivo, visto que assumimos os edifícios como elementos permanentes e duráveis, de proteção e expressão cultural (Amado *et al.*, 2015).

Neste contexto, a durabilidade dos materiais deve articular os seguintes parâmetros no âmbito de uma perspectiva a longo prazo:

- Fatores bioclimáticos (implicam determinados comportamentos mecânicos e físicos dos materiais), dos quais se destaca a temperatura, a humidade relativa, os ventos predominantes e o tipo de solos (relativamente a fundações);
- O uso do edifício: habitacional, comercial, industrial, serviços; permanente ou temporário.

- Reciclagem e reutilização de materiais

O setor da construção é o setor que mais consome materiais, sendo necessário implementar medidas para reduzir substancialmente a procura de matérias-primas, assim como os impactos ambientais associados. Por este motivo, deve apostar-se na reciclagem e reutilização de materiais, promovendo a sustentabilidade na construção.

A reciclagem de materiais caracteriza-se pelo reaproveitamento de um material usado para dar origem ao mesmo ou a um novo produto, recorrendo a processos industriais de transformação e implicando o consumo de energia. Enquanto que, a reutilização caracteriza-se pela ação de utilizar novamente um determinado material, independentemente se na mesma função ou não, correspondendo a um processo mais vantajoso a nível ambiental que a reabilitação, embora que

a sua reaplicação observe maiores limitações. Uma vez que estas ações aumentam o seu ciclo de vida dos materiais, ambas contribuem para a diminuição de necessidade de exploração de recursos que seriam necessários à produção de novos produtos, reduzindo os impactos ambientais negativos e contribuindo para a sustentabilidade na indústria da construção.

O potencial de reciclagem e reutilização é um dos parâmetros a considerar na seleção de materiais. Por exemplo, as estruturas de aço apresentam elevados valores de energia incorporada e emissões de CO₂ (Hammond e Jones, 2011), para além de serem provenientes de recursos não renováveis, contudo, uma vez que esgotada a sua vida útil, o seu potencial de reciclagem quase integral e contínuo demonstra-se como uma das principais vantagens, visto que um produto que pode ser facilmente reciclado tem vantagens em relação a um produto dito sustentável, mas que não pode ser reciclado, tornando-se num material viável a este nível (Torgal *et al.*, 2007).

Deste modo, existem três oportunidades de utilizar os materiais existentes (Sassi, 2006):

- Reutilizar edifícios existentes;
 - Reutilizar componentes de construção;
 - Utilizar materiais reciclados.
- Avaliação do ciclo de vida dos materiais

A seleção de materiais a utilizar na construção de edifícios deve considerar a avaliação de todos os impactes ambientais resultantes do processo de produção ao longo do seu ciclo de vida, ou seja, desde da fase de extração e processamento da matéria-prima, fabricação, o transporte e a distribuição, a utilização, a manutenção, a reciclagem, a reutilização e a deposição final (Torgal e Jalali, 2010). Neste contexto surge, em 1990, a metodologia designada Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) constituindo uma ferramenta de análise relativa

aos aspetos ambientais e impactes associados na produção de um produto, nomeadamente através das seguintes ações (Curran, 2006):

- Inventário das entradas (inputs) que perfaz as matérias-primas necessárias (recursos) e a energia consumida ao longo do ciclo de vida do material; e Inventário das saídas (outputs) que perfaz as consequências do processo para o ambiente, nomeadamente as emissões, contaminação dos lençóis freáticos, resíduos sólidos, produtos derivados e outros que possam surgir em casos específicos;
- Avaliação dos potenciais impactes ambientais relacionados com os elementos de entrada (matérias-primas e energia);
- Interpretação de resultados propiciando uma decisão informada relativamente aos materiais a aplicar.

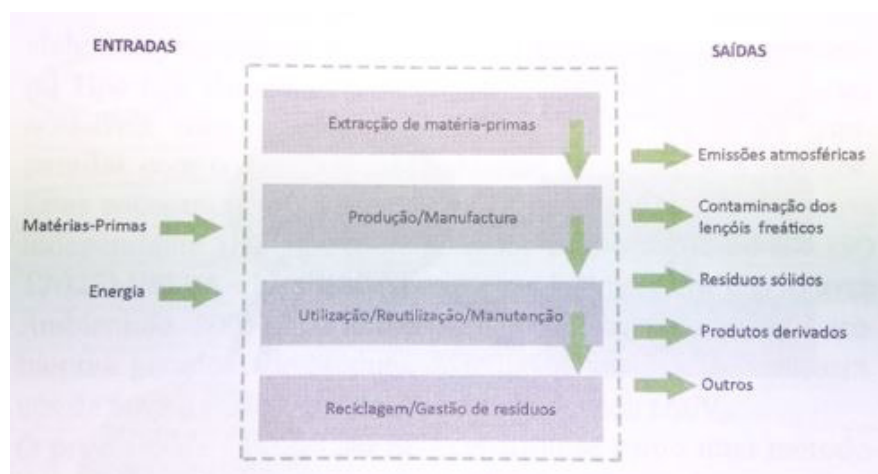


Figura 3.30. Modelo do ciclo de vida dos materiais

A análise do ciclo de vida dos produtos pode ser avaliada através de três variantes (Braungart e McDonough, 2002):

- A análise Cradle-to-Grave integra o ciclo de vida desde o processo de extração das matérias-primas até à porta da fábrica, no qual se considera a energia consumida, as emissões e os impactos do processo de extração e do transporte, omitindo o processo de transformação, utilização e deposição do produto;
- A análise Cradle-to-Grave integra o ciclo de vida desde o

processo de extração das matérias-primas, transformação, utilização, até à deposição do produto, bem como o impacto do transporte associado a todas as fases;

- A análise Cradle-to-Cradle corresponde a um ciclo fechado do ciclo de vida do material. Este é derivado do Cradle-to-Grave, contabilizando todo o processo, mas em vez do seu fim corresponder à deposição, esta análise integra a reciclagem e reutilização do material.

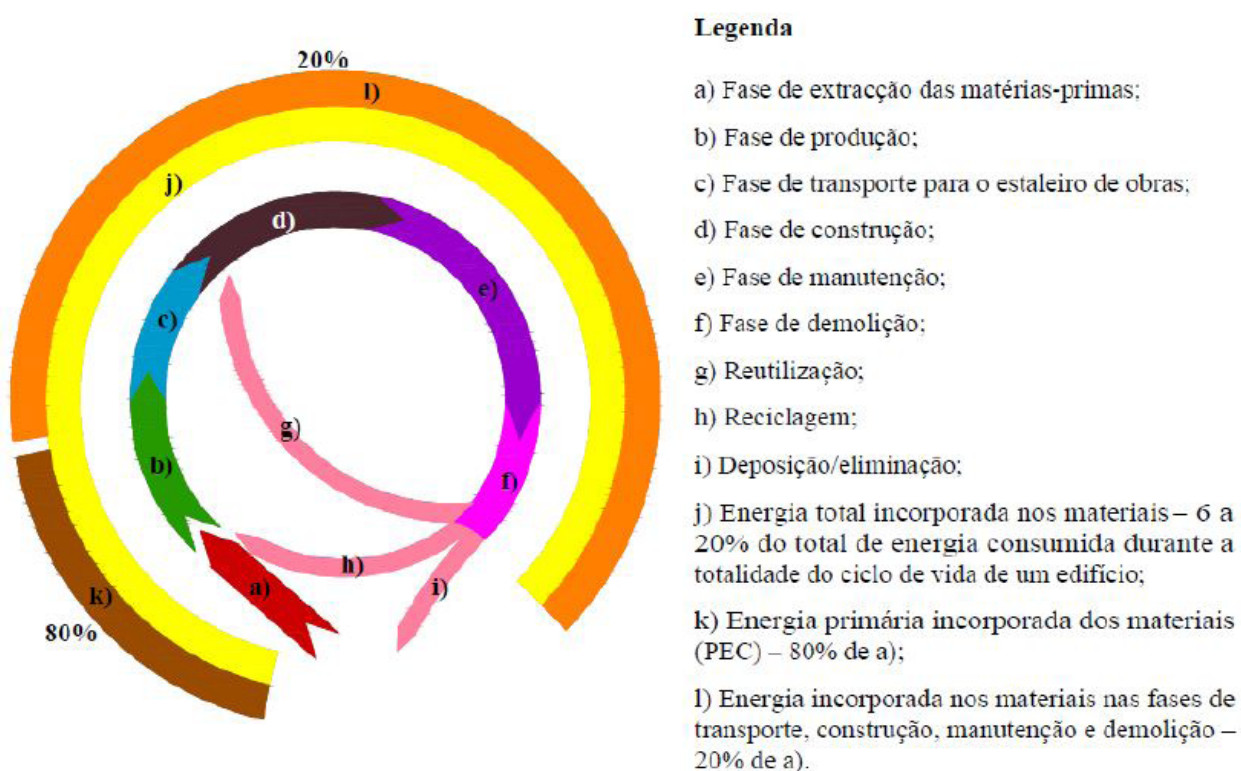


Figura 3.31. Ciclo de vida dos materiais e consumos energéticos associados com períodos de análise

A AVC pode ajudar os fabricantes a analisar os seus processos de produção como forma de otimizar os materiais e produtos, transformando-os em produtos com melhores características ambientais, como também fornecer informação importante sobre a sustentabilidade dos materiais e produtos aquando da escolha entre vários materiais, permitindo comparar com a utilização de materiais mais duráveis, com menor energia ou recicláveis (Torgal *et al.*, 2007).

- Certificação e rotulagem ambiental de produtos

Os profissionais da construção devem ter em conta a saúde dos futuros ocupantes da habitação e o ciclo de vida dos materiais, desenvolvendo capacidades e tendo à sua disposição fontes de informação que lhes permitam consultar para garantir a melhor escolha possível dos materiais. Deste modo, têm sido desenvolvidos rótulos designados por ecológicos, os quais constituem uma garantia relativamente a um determinado desempenho ambiental certificado, fornecendo a todos os agentes informação acerca dos produtos e processos (Capetillo *et al.*, 2010). De acordo com a norma ISO 14020 (fornece os elementos gerais e metodologias requeridas para uma ACV de produtos e serviços) os rótulos ambientais dividem-se do seguinte modo:

- Rotulagem tipo I (ISO 14024) - Programas de Rotulagem

O principal objetivo desta norma centra-se na valorização das vantagens ambientais dos materiais/produtos. Esta relaciona os princípios e procedimentos para o desenvolvimento de programas de rotulagem ambiental (entidades independentes de certificação), incluindo a seleção de categorias, os critérios ambientais e as características funcionais dos produtos, de forma a avaliar e demonstrar a conformidade do material/produto, através da sua certificação e consequente concessão de um rótulo ecológico.

Exemplo deste tipo de rotulagem temos o rótulo ecológico europeu Eco-Label, que surgiu em 1992, que avalia diversos tipos de produtos exceto alimentares, farmacêuticos e médicos, e pode ser encontrado em mais de 17000 produtos no âmbito dos materiais de construção. Para que seja atribuído este rótulo, é necessário que os seguintes parâmetros sejam apurados: minimização dos impactes ambientais durante a fase de extração de matérias-primas; redução da poluição durante a fase de produção; utilização, sempre que possível, de materiais reciclados; entre outras (European Commission, 2015).

- Rotulagem tipo II (ISO 14021) - Autodeclarações Ambientais

As declarações ambientais (tipo II) são desenvolvidas pelos fabricantes, importadores ou distribuidoras, sem certificação por terceira parte independente, e apresentam a vantagem de serem de fácil compreensão por parte dos utilizadores. Esta norma especifica os requisitos para as autodeclarações ambientais, incluindo textos, símbolos e gráficos, no que se refere aos produtos. Descreve, ainda, termos selecionados normalmente usados em declarações ambientais e fornece qualificações para seu uso. Na Figura 3.33. apresentam-se dois exemplos conhecidos pelos consumidores, mas que na realidade, não nos fornecem informação específica acerca do produto.

- Rotulagem tipo III (ISO 14025) - Declarações Ambientais de Produto

O principal objetivo desta norma é fornecer informações verificadas e transparentes, com garantia de qualidade, e que podem ser comparadas com o desempenho ambiental de produtos e serviços. Esta norma encontra-se sujeita a verificação por uma terceira parte externa independente (laboratórios creditados com o standard EN ISO 17025) que se baseia na avaliação dos impactes ambientais gerados pelo produto, ao longo do seu ciclo de vida, através da ferramenta de AVC.

Exemplo deste tipo de rotulagem temos o Sistema Internacional EPD® (Environmental Product Declarations) que tem como objetivo principal a ambição de ajudar e apoiar organizações a comunicar o desempenho ambiental dos seus produtos de forma confiável e compreensível. Este sistema é um programa global para declarações ambientais com base nas normas ISO 14025 e EN 15804, e já contém mais de 800 declarações ambientais para uma ampla gama de categorias de produtos em 39 países. Os resultados de cada avaliação apresentam os dados de acordo com um conjunto de indicadores, nomeadamente (EPD, 2015):



Figura 3.32. Rótulo Eco-Label



Figura 3.33. Rótulos de auto declarações



Figura 3.34. Logótipo da EPD

- GWP (Global Warming Potential) - emissões para o aquecimento global (integra carbono e metano);
- ODP (Ozone Depletion Potencial) - emissões para o aumento do buraco do ozono;
- AP (Acidification Potencial) - emissões para o surgimento de chuvas ácidas;
- EP (Etrophication Potencial) - emissões que propiciem eutrofização;
- POCP (Photochemical Ozone Creation Potencial) - poluição;
- ADP (Abiotic Depletion Potencial) - escassez de recursos não renováveis (recursos minerais e energia).

O desenvolvimento destas declarações permite, através da comunicação de informação mais ou menos detalhada e certificada referente a aspetos ambientais de produtos e serviços, encorajar a procura de produtos ou serviços com menor impacte ambiental. Em suma, a tabela seguinte apresenta as principais vantagens e desvantagens da utilização dos três tipos de rótulos ambientais, assim com a sua adaptabilidade face aos utilizadores.

Tabela 3.5. Vantagens e desvantagens dos rótulos ambientais: Tipo I, II e III

	Rótulo Ecológico (Tipo I)	Auto declaração (Tipo II)	Declaração Ambiental de Produto (Tipo III)
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"> - Facilidade de identificação - Credibilidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Orientada para o mercado - Abordagem flexível - Ferramentas para competições entre fabricantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Fornece informação detalhada - Credibilidade com base em dados científicos - Avaliação quantitativa para consumidores
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"> - Utilização de apenas um símbolo - Não fornece informação detalhada - Não permite a distinção entre produtos com a mesma etiqueta 	<ul style="list-style-type: none"> - Pouca credibilidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise complexa do ciclo de vida do produto - Alguns tipos de dados são difíceis de obter
Adaptação ao público-alvo	<ul style="list-style-type: none"> - Produtos de função simples - Produtos de baixo preço - Consumidores 	<ul style="list-style-type: none"> - Produtos - Fabricantes - Consumidores 	<ul style="list-style-type: none"> - Produtos industriais - Consumidores

3.4. Gestão de resíduos

“Todas as fases da vida de um edifício, começando com o projeto de construção e terminando com a sua demolição,

*oferecem oportunidades para minimizar o desperdício."*¹ (Sassi, 2006, p.189).

A gestão de resíduos é um dos fatores determinantes para a sustentabilidade de uma obra, pois qualquer construção resulta em elevadas quantidades de resíduos. Estes provêm da extração de matérias-primas e processamento de materiais, perdas no transporte e armazenamento, demolição e construção (Mateus, 2004).

Grande parte dos resíduos gerados anualmente pela indústria da construção são resíduos de construção e demolição (RCD). Estima-se que a quantidade de resíduos derivados deste setor prefaz cerca de 22% do total de resíduos produzidos pela União Europeia, correspondendo a cerca de 100 milhões de toneladas de RCD/ano na UE (APA, 2014).

Para além desta quantidade de resíduos, a deposição não controlada de RCD em locais inapropriados, é uma agravante da falta de gestão de resíduos. A deficiente educação ambiental dos intervenientes, os custos associados a uma deposição licenciada e a falta de entidades que controlem o processo e as exigências legislativas relacionados com o transporte e deposição dos resíduos, levam a que os donos de obra optem por esta via ilegal.

O destino destes resíduos deverá ser previamente planeado, por todos os intervenientes (responsáveis de obra, arquitetos e engenheiros), de forma a garantir que os procedimentos corretos sobre a sua utilização e eliminação em obra são postos em prática, garantindo a sustentabilidade do processo ao nível económico e ambiental, com base nos seguintes objetivos (Oliveira, 2005):

- Diminuição da quantidade de resíduos gerados;
- Diminuição do consumo de matérias-primas e

¹ Tradução livre de Autora de: *"All stages of a building's life, starting with the building design and finishing with its demolition, offer opportunities to minimise waste"*.

consequentemente dos custos;

- Melhoria da eficiência fabril;
- Diminuição dos custos de tratamento de resíduos;
- Diminuição da poluição ambiental;
- Melhoria das condições de trabalho.

No paradigma nacional, o Regime Jurídico de resíduos foi pela primeira vez aprovado por meio do Decreto-Lei n.º 488/85, de 25 de novembro, o Regime Geral de Gestão de Resíduos, tendo sido revogado pelo Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de setembro, e mais tarde pelo Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, que estabelece o Regime Geral da Gestão de Resíduos (com alterações pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho) (Decreto-Lei n.º 178/2006).

Neste último regime são definidos os conceitos como o de recolha, transporte, armazenamento, triagem, tratamento, valorização, eliminação, entre outros, e os princípios gerais da gestão de resíduos, dos quais se evidenciam os seguintes:

- Princípio da auto-suficiência e da proximidade

"1 — As operações de tratamento devem decorrer em instalações adequadas com recurso às tecnologias e métodos apropriados para assegurar um nível elevado de protecção do ambiente e da saúde pública, preferencialmente em território nacional e obedecendo a critérios de proximidade." (Decreto-Lei n.º 73/2011, art. 4.º).

- Princípio da responsabilidade pela gestão

"1 - A responsabilidade pela gestão dos resíduos, incluindo os respectivos custos, cabe ao produtor inicial dos resíduos, sem prejuízo de poder ser imputada, na totalidade ou em parte, ao produtor do produto que deu origem aos resíduos e partilhada pelos distribuidores desse produto se tal decorrer de legislação específica aplicável." (Decreto-Lei n.º 73/2011, art. 5.º)

“3 – Em caso de impossibilidade de determinação do produtor do resíduo, a responsabilidade pela respectiva gestão recai sobre o seu detentor.” (Decreto-Lei n.º 178/2006, art. 5.º)

- Princípio da proteção da saúde humana e do ambiente

“Constitui objectivo prioritário da política de gestão de resíduos evitar e reduzir os riscos para a saúde humana e para o ambiente, garantindo que a produção, a recolha e transporte, o armazenamento preliminar e o tratamento de resíduos sejam realizados recorrendo a processos ou métodos que não sejam susceptíveis de gerar efeitos adversos sobre o ambiente, nomeadamente poluição da água, do ar, do solo, afectação da fauna ou da flora, ruído ou odores ou danos em quaisquer locais de interesse e na paisagem.” (Decreto-Lei n.º 73/2011, art. 6.º).

- Princípio da hierarquia dos resíduos

“1 - A política e a legislação em matéria de resíduos devem respeitar a seguinte ordem de prioridades no que se refere às opções de prevenção e gestão de resíduos:

- a) Prevenção e redução;*
- b) Preparação para a reutilização;*
- c) Reciclagem;*
- d) Outros tipos de valorização;*
- e) Eliminação.*

2 - No caso de fluxos específicos de resíduos, a ordem de prioridades estabelecida no número anterior pode não ser observada desde que as opções adoptadas se justifiquem pela aplicação do conceito de ciclo de vida aos impactes globais da produção e gestão dos resíduos em causa.

3 - Sempre que se aplique o disposto no número anterior, devem ser tidos em consideração princípios gerais de protecção do ambiente, da precaução e da sustentabilidade,

a exequibilidade técnica e a viabilidade económica, bem como a protecção dos recursos e os impactes globais no ambiente, na saúde humana e sociais de acordo com o disposto nos artigos 2.º e 6.º do presente decreto-lei, devendo ser assegurada a participação pública nos termos do artigo 18.º -A." (Decreto-Lei n.º 73/2011, art. 7.º).

"4 – Os produtores de resíduos devem proceder à separação dos resíduos na origem de forma a promover a sua valorização por fluxos e fileiras.

5 – Deve ser privilegiado o recurso às melhores tecnologias disponíveis com custos economicamente sustentáveis que permitam o prolongamento do ciclo de vida dos materiais através da sua reutilização, em conformidade com as estratégias complementares adoptadas noutros domínios." (Decreto-Lei n.º 178/2006, art. 7.º).

- Princípio da responsabilidade do cidadão

" Os cidadãos contribuem para a prossecução dos princípios e objectivos referidos nos artigos anteriores, adoptando comportamentos de carácter preventivo em matéria de produção de resíduos, bem como práticas que facilitem a respetiva reutilização e valorização." (Decreto-Lei n.º 178/2006, art. 8.º).

- Princípio da regulação da gestão de resíduos

"1 – A gestão de resíduos é realizada de acordo com os princípios gerais fixados nos termos do presente decreto-lei e demais legislação aplicável e em respeito dos critérios qualitativos e quantitativos fixados nos instrumentos regulamentares e de planeamento." (Decreto-Lei n.º 178/2006, art. 9.º).

"2 - É proibida a realização de operações de tratamento de resíduos não licenciadas nos termos do presente decreto-lei.

3 - São igualmente proibidos o abandono de resíduos, a incineração de resíduos no mar e a sua injeção no solo, a queima a céu aberto (...), bem como a descarga de resíduos em locais não licenciados para realização de tratamento de

resíduos." (Decreto-Lei n.º 73/2011, art. 9.º).

- Princípio da equivalência

"O regime económico e financeiro das actividades de gestão de resíduos visa a compensação tendencial dos custos sociais e ambientais que o produtor gera à comunidade ou dos benefícios que a comunidade lhe faculta, de acordo com um princípio geral de equivalência." (Decreto-Lei n.º 178/2006, art. 10.º).

Contudo, observaram-se alguns inconvenientes relativos às soluções técnicas de valorização de RCD, ao nível da triagem e dos locais apropriados para a deposição final dos mesmos, que resultaram na necessidade de criar novas condições legais para a correta gestão de RCD, privilegiando a prevenção de produção e da perigosidade, o recurso à triagem na origem, à reciclagem e a outras formas de valorização (Amado *et al.*, 2015).

Neste contexto, foi publicado o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março (que também sofreu ligeiras alterações pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho) que estabelece o Regime das Operações de Gestão de RCD, valorizando a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação.

Após a publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, é notória, em Portugal, a efetiva preocupação com a gestão dos RCD, através da implementação de um conjunto de normas técnicas a serem cumpridas, das quais se destacam as seguintes:

- Reutilização de materiais

Reutilizar significa tratar, separar e limpar os materiais para que estes possam ser novamente utilizados, para o mesmo fim ou para uma função semelhante.

O art. 6.º do Regime das Operações de Gestão de RCD define que os solos e rochas não contaminadas provenientes de atividades de construção devem ser reutilizados:

“1 – (...) no trabalho de origem de construção, reconstrução, ampliação, alteração, reparação, conservação, reabilitação, limpeza e restauro, bem como em qualquer outro trabalho de origem que envolva processo construtivo, abreviadamente designado por obra de origem.

2 – (...) noutra obra sujeita a licenciamento ou comunicação prévia, na recuperação ambiental e paisagística de explorações mineiras e de pedreiras, na cobertura de aterros destinados a resíduos ou, ainda, em local licenciado pela câmara municipal, nos termos do artigo 1.º do Decreto -Lei n.º 139/89, de 28 de Abril.” (Decreto-Lei n.º 46/2008, art. 6.º)

- Utilização de RCD em obra: reciclagem, triagem e fragmentação

Como indicado no ponto anterior, a reciclagem de materiais implica o tratamento, separação e limpeza dos materiais de modo a que possam ser utilizados como matéria-prima para a construção de novos materiais, a tabela seguinte apresenta possibilidades de valorização de RCD.

Tabela 3.6. Valorização de resíduos provenientes de construção e demolição

Material	Possibilidade de valorização
Agregados resultantes de betão, argamassas, alvenaria e materiais cerâmicos	Enchimentos Bases de pavimentos Produtos de alvenaria Betões com agregados reciclados Betões com argamassas recicladas
Alcatrão	Pavimentos rodoviários
Madeira	Derivados de madeira Materiais para ajardinamentos e enchimentos
Metais	Novos metais
Vidro	Novos produtos Pavimentos
Solos	Aterros e terraplanagens Tratamento paisagístico

Neste âmbito, o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, estabelece no art. 7.º que:

“1 — A utilização de RCD em obra é feita em observância das normas técnicas nacionais e comunitárias aplicáveis.

2 — Na ausência de normas técnicas aplicáveis, são observadas as especificações técnicas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil e homologadas pelos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente e das obras públicas, relativas à utilização de RCD nomeadamente em:” (Decreto-Lei n.º 46/2008, art. 7.º)

a) Especificação LNEC: E471/2009: Guia para a utilização de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos;

b) Especificação LNEC: E472/2009: Guia para a reciclagem de misturas betuminosas a quente em central.”

c) Especificação LNEC: E473/2009: Guia para a utilização de agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos;

d) Especificação LNEC: E474/2009: Guia para a utilização de materiais reciclados provenientes de resíduos de construção e demolição em aterros e camada de leito de infraestruturas de transporte.

Em relação à triagem e fragmentação de RCD, o art. 8.º do decreto-lei referido estabelece que:

“1 - Os materiais que não seja possível reutilizar e que constituam RCD são obrigatoriamente objecto de triagem em obra com vista ao seu encaminhamento, por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização.

2 - Nos casos em que não possa ser efectuada a triagem dos RCD na obra ou em local afecto à mesma, o respectivo produtor é responsável pelo seu encaminhamento para operador de gestão licenciado para esse efeito.

3 - As instalações de triagem e de operação de corte e ou britagem de RCD, abreviadamente designada fragmentação de RCD, estão sujeitas aos requisitos técnicos mínimos constantes do anexo I ao presente decreto-lei, do qual faz parte integrante.” (Decreto-Lei n.º 46/2008, art. 8.º).

- Deposição de RCD em aterro

O Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, estabelece que a deposição de RCD em aterro só é permitida após a submissão a triagem, nos termos do art. 8.º acima referido.

O Regime Geral de de Gestão de Resíduos (alterado pelo Decreto-Lei n.º 178/2011, de 17 de junho) estabelece no art. 58.º um conjunto de taxas de gestão de resíduos, visando compensar os custos administrativos de acompanhamento das respetivas atividades e estimular o cumprimento dos

objetivos nacionais em matéria de gestão de resíduos.

Estas taxas incidem sobre a quantidade de resíduos geridos, revestindo os seguintes valores:

“a) € 1 por tonelada de resíduos geridos pelos CIRVER e instalações de incineração e co-incineração;

b) € 2 por tonelada de resíduos urbanos depositados em aterro;

c) € 2 por tonelada de resíduos resultantes dos produtos introduzidos em mercado cuja gestão esteja a cargo de sistemas de fluxos específicos de resíduos, individuais ou colectivos, e que através destes sistemas não sejam encaminhados para reutilização, reciclagem ou valorização;

d) € 5 por tonelada de resíduos inertes e resíduos industriais não perigosos depositados em aterro.” (Decreto-Lei n.º 178/2011, art. 58.º)

- Plano de prevenção e gestão de RCD em obras públicas e particulares

Caso se trate de obras públicas o Regime das Operações de Gestão de RCD, estabelece que projetos de execução terão que ser acompanhados por um Plano de Prevenção e Gestão de RCD (PPG), no qual deverá constar:

“a) A caracterização sumária da obra a efectuar, com descrição dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no artigo 2.º e as metodologias e práticas referidas no artigo 5.º do presente decreto-lei;

b) A metodologia para a incorporação de reciclados de RCD;

c) A metodologia de prevenção de RCD, com identificação e estimativa dos materiais a reutilizar na própria obra ou noutros destinos;

d) A referência aos métodos de acondicionamento e triagem

de RCD na obra ou em local afecto à mesma, devendo, caso a triagem não esteja prevista, ser apresentada fundamentação da sua impossibilidade;

e) A estimativa dos RCD a produzir, da fracção a reciclar ou a sujeitar a outras formas de valorização, bem como da quantidade a eliminar, com identificação do respectivo código da lista europeia de resíduos." (Decreto-Lei n.º 46/2008, art. 10.º, n.º 2).

A elaboração deste plano é da obrigação e responsabilidade do empreiteiro ou concessionário, assegurando os seguintes princípios:

"a) A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;

b) A existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão selectiva dos RCD;

c) A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado;

d) A manutenção em obra dos RCD pelo mínimo tempo possível que, no caso de resíduos perigosos, não pode ser superior a três meses." (Decreto-Lei n.º 46/2008, art. 10.º, n.º 3).

Para obras particulares, o mesmo regime, define a realização, por parte do produtor de RCD, de um Registo de Dados de RCD, cujos princípios são comuns aos acima mencionados, com a exceção de uma nova alínea relativa à gestão do processo: *"Efectuar e manter, conjuntamente com o livro de obra, o registo de dados de RCD, de acordo com o modelo constante do anexo II ao presente decreto-lei, do qual faz parte integrante."* (Decreto-Lei n.º 46/2008, art. 11.º, alínea f)).

- Transporte de RCD e Guias de Acompanhamento

Com o objetivo de tornar o processo de gestão de resíduos mais eficaz no que se refere a fiscalização e o controlo das

transferências de resíduos dentro do território nacional, promovendo a qualidade do ambiente e a saúde pública, elaborou-se a Portaria n.º 335/1997, de 16 de maio, relativa ao transporte de resíduos.

No âmbito do transporte de RCD, aplica-se a portaria referida, com a exceção do disposto nos n.º 5, 6 e 7, de modo a contornar problemas manifestados relativos à utilização de guia de acompanhamento de resíduos. Surge, assim, a Portaria n.º 417/2008, de 11 de junho, que aprova os modelos de guias de acompanhamento dos resíduos para o transporte de RCD.

Ao abrigo do disposto no ponto n.º 2 do art. 12.º do Decreto-Lei n.º 46/2008, aplica-se o art. 1.º da Portaria n.º 417/2008, que estabelece:

“1 - O transporte de resíduos de construção e demolição (RCD) deve ser acompanhado de guias de acompanhamento de resíduos, cujos modelos constam dos anexos I e II à presente portaria, da qual fazem parte integrante.

2 - O modelo constante do anexo I deve acompanhar o transporte de RCD provenientes de um único produtor ou detentor, podendo constar de uma mesma guia o registo do transporte de mais do que um movimento de resíduos.

3 - O modelo constante do anexo II deve acompanhar o transporte de RCD provenientes de mais do que um produtor ou detentor.” (Portaria n.º 417/2008, art. 1.º)

- Licenciamento de operações de gestão de RCD

O Regime das Operações de Gestão de RCD define no art. 13.º quais as operações de gestão de RCD que se encontram sujeitas e as que estão isentas de licenciamento (Tabela xxx)

- Dever de informação e certificação de recepção

De modo a monitorizar o processo relativo à gestão dos RCD, os produtores, os operadores de gestão de resíduos e entidades responsáveis pelos sistemas de gestão são obrigados ao registo no SIRER e à prestação de informação como nele exigido, nos termos do art. 48.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro. Este mecanismo permite a interpolação de informação entre a Autoridade Nacional dos Resíduos e as entidades registadas, garantindo maior facilidade no registo, no tratamento dos dados, na otimização dos procedimentos de carregamento e validação da informação, bem como na disponibilização de informação atualizada sobre o sector ao público (Decreto-Lei n.º 178/2006).

- Regimes de fiscalização e de contraordenações aplicáveis

A fiscalização do cumprimento das operações de gestão de RCD é exercida pela IGAOT (Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território), pelas comissões de coordenação e desenvolvimento regional, pelos municípios e pelas autoridades policiais. A estas entidades está delegado o poder de fiscalizar e de determinar penalizações àqueles que não cumpram o disposto no Regime das Operações de Gestão de RCD (Decreto-Lei n.º 46/2008).

As contraordenações encontram-se descritas no art. 18.º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março, e classificam-se em contraordenação ambiental muito grave, grave e leve.

As empresas de construção devem assim, estabelecer uma articulação com a legislação atualmente em vigor, de modo a cumprir todos os requisitos de uma gestão adequada de RCD. Por conseguinte, devem considerar o Regime Geral de Gestão de Resíduos, o Regime das Operações de Gestão de RCD, o Regime Jurídico de Urbanização e Edificação (Lei n.º 60/2007, de 4 de setembro) e o Código de Contratos Públicos (Decreto-lei n.º 18/2008, de 29 de janeiro). A figura xx representa resumidamente o processo de gestão de RCD que deve ser implementado em obra, assim como os principais

requisitos legais abordados a considerar.

A melhor forma de lidar com os resíduos é evitá-los, reciclar a maior parte possível e evitar a deposição em aterros sanitários (Mateus, 2004). Deste modo, a legislação vigente pretende, por via de normas técnicas afetas a todos os intervenientes na obra, estabelecer um equilíbrio, entre a gestão de resíduos que mitigue impactes ambientais e consequências económicas e sociais. Isto resulta em benefícios no âmbito da sustentabilidade, na medida em que reduz a exploração de novas matérias-primas através da valorização de materiais, como também reduz a produção e deposição ilegal de resíduos prejudiciais à saúde pública e ao meio ambiente (Amado *et al.*, 2015).

3.5. Utilização e manutenção

O período de utilização dos edifícios corresponde à fase mais extensa no ciclo de vida dos mesmos, correspondendo ao período de receção de obra por parte do proprietário em diante. Para que os edifícios mantenham o bom desempenho durante o período pelo qual foram projetados, é fundamental que sejam sujeitos a operações regulares e preventivas de manutenção, de forma a prevenir a ocorrência de anomalias. Só desta forma será possível aumentar a longevidade funcional e o desempenho do edifício, reduzindo os custos energéticos de funcionamento e consequentemente melhorando o nível de segurança e qualidade de vida dos ocupantes. Uma vez que esta última é influenciada pela funcionalidade dos edifícios, pela acessibilidade e ergonomia dos elementos, pela qualidade dos materiais e pelos aspetos construtivos, tornando a sua manutenção essencial (Amado *et al.*, 2015).

As operações de manutenção destinam-se a manter em bom funcionamento do edifício e das suas partes constituintes, sendo que, consoante a causa da sua realização, o seu objetivo e a forma como é desencadeada, estas operações podem distinguir-se em diferentes tipos: manutenção

preventiva – realizada de forma a evitar avarias, perdas ou redução de função, incluindo limpezas, pinturas, inspeções, pequenas reparações, entre outras; a manutenção corretiva – consiste na introdução de alterações que têm como objetivo melhorar a eficiência e a fiabilidade, como por exemplo, uma simples substituição de um equipamento por um mais eficiente ou podendo ir mais longe com o reforço ou melhoria de características de elementos da construção, incluindo a estabilização e reforço de fundações e estruturas, o reforço do isolamento térmico de paredes, melhoria do isolamento acústico de pavimentos ou das condições de segurança contra riscos de incêndio do edifício, entre outras; e a manutenção curativa – refere-se ao processo de reposição das características dos elementos de construção ou da própria construção, em condições idênticas às originais de quando foram concebidas, projetadas e construídas, corrigindo, assim, as anomalias existentes, mantendo o edifício no estado em que se encontrava antes da ocorrência dessas anomalias (Appleton, 2003).

Tomando como exemplos os seguintes casos: uma repintura atempada de uma parede exterior de alvenaria que evitará a deterioração dos rebocos e por sua vez futuras infiltrações com efeitos secundários interiores à edificação; e uma inspeção periódica anual das coberturas, para verificação do funcionamento do sistema de drenagem de águas pluviais, que à sua inexistência resultará em situações graves de infiltrações e inundações durante as primeiras chuvas. Denota-se que na ausência de qualquer uma destas intervenções, qualquer repercussão resultaria na necessidade de uma intervenção muito mais profunda, sob pena da redução da funcionalidade do edifício ou da vida útil, que resultaria numa evidente a desproporção entre o custo desta operação e a operação de manutenção preventiva (Appleton, 2003).

Neste sentido, a prevenção das anomalias é o melhor caminho a seguir, tanto na perspetiva da utilização do edifício como na perspetiva da economia global. Torna-se, assim, evidente a necessidade de uma utilização e manutenção informada e

incentivada no âmbito da construção sustentável, na medida em que um dos seus critérios principais é a durabilidade (Amado *et al.*, 2015).

- Manuais de utilização e manutenção

Qualquer que seja a tipologia do edifício, a formação básica dos seus utentes poderia evitar muitos dos erros de utilização e a própria destruição dos equipamentos e instalações do edifício. Só com adoção de comportamentos sustentáveis e responsáveis, poderemos garantir a durabilidade e salubridade do edifício e de todos os seus constituintes.

Contudo, esta prática não é corrente em Portugal, sendo que as razões para isto são tanto culturais como provenientes de lacunas legais, o que dificulta a implementação de políticas eficazes à programação e execução de atividades de manutenção dos edifícios.

Em relação às razões culturais, a generalidade dos proprietários ou utilizadores de um edifício não têm conhecimentos que lhes permita avaliar e decidir a periodicidade das operações de manutenção de um edifício, adotando uma atitude reativa (apenas faz manutenções corretivas quando são detetadas anomalias) e não contabilizando na sua decisão de investimento os custos que a manutenção periódica do edifício traria ao invés da manutenção corretiva. A forma como os portugueses cuidam dos seus espaços físicos está longe de obedecer às exigências que constituam verdadeiras ações de manutenção, havendo ainda um longo caminho a percorrer até a informação necessária estar devidamente acessível e disseminada.

Quanto a carências no nosso sistema legal, referente a edifícios residenciais, o único documento obrigatório por lei mais próximo de poder caracterizar o edifício é a Ficha Técnica de Habitação, um documento necessário à obtenção da licença de utilização dos edifícios, definida pelo Decreto-lei 68/2004 de 25 de março. Este corresponde a

uma descrição dos materiais e instaladores utilizados na obra, podendo ser considerado como uma base ao que poderá ser um Manual de Utilização e Manutenção. Referente a edifícios não residenciais, o Decreto-lei 79/2006 de 4 de abril, aprova o RSECE (Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios), que estabelece a obrigatoriedade da elaboração de um plano de manutenção preventiva dos sistemas de climatização dos edifícios, à sua conceção, manutenção e consumo energético, contudo, não abrange o edifício na sua totalidade (Amado *et al.*, 2015).

Contudo, em Portugal, algumas entidades têm criado manuais de utilização e manutenção mais abrangentes do que os planos de manutenção de sistemas de climatização, como sendo, em edifícios não residenciais, o caso do Manual de Utilização, Manutenção e Segurança das Escolas, e, em edifícios residenciais, o caso do Manual de Utilização da Torre Sul.

O Manual de Utilização, Manutenção e Segurança das Escolas, publicado pelo Ministério da Educação, pretende servir de orientação à elaboração de manuais específicos para cada edifício administrativo do Ministério da Educação. Neste manual são evidenciados aspetos relacionados com questões de higiene e saúde, segurança e qualidade alimentar (bares e cantinas), segurança contra riscos diversos (utilização, circulação, equipamentos elétricos e de gás, intrusão, circulação automóvel, entre outros), como também segurança contra incêndios e sismos. É também fornecida informação detalhada sobre a manutenção preventiva dos edifícios, sendo descritas as ações de manutenção e respetiva periodicidade de todos os componentes do edifício (Ministério da Educação, 2003).

O Manual de Utilização da Torre Sul oferece uma explicação sucinta do funcionamento geral da Torre Sul, edifício habitacional bioclimático localizado na zona norte do Parque das Nações, projetado e promovido pela Tirone Nunes. Este manual fornece aos moradores informações necessárias

à correta utilização do edifício, como indicações do funcionamento de equipamentos e sensibilização (redução e separação de resíduos, incentivo à utilização de lâmpadas de menor consumo, redutores de pressão para torneiras, entre outros), permitindo que os utilizadores tirem partido da eficiência energética do edifício, como dos sistemas solares passivos, entre outros, e que possam constatar que de facto as condições de conforto térmico são asseguradas (Tironenunes®, s.d.).

Verifica-se, de um modo geral, a evidente vantagem na conceção e disponibilização de manuais de utilização e manutenção que disponibilizem as informações necessárias, as regras a respeitar e os cuidados necessários à utilização e manutenção do edifício e das suas diversas instalações e sistemas. Estes manuais deverão incluir desenhos, fotografias e esquemas necessários para o esclarecimento dos vários aspetos constituintes do edifício aos utentes, descrevendo de uma forma sucinta as instalações e equipamentos existentes, como por exemplo: como operar com as instalações de condicionamento ambiental; como acionar os disjuntores em caso de disparo e os cuidados a ter antes de efetuar esta operação; onde se encontram os principais dispositivos de segurança, como válvulas de segurança, cortes gerais e parciais das instalações de gás, de água, entre outros; como instruções básicas para ações de inspeção e manutenção simples, tais como limpezas (pavimentos, revestimentos, louças da casa de banho, torneiras, etc.), verificação da não existência de fugas, escoamento através dos sifões, lubrificação de dobradiças ou outros pequenos elementos de sistemas, entre outras ações a tomar em consideração.

Deste modo, os proprietários ou utilizadores saberão que operações que devem ser feitas e qual a sua periodicidade, como também quais poderão ser realizadas com os próprios meios e quais terão que ser realizadas por técnicos especializados, assegurando a durabilidade do edifício e de todos os seus constituintes como também o bom desempenho dos equipamentos e dos espaços projetados, que resultam

não só em vantagens económicas para o utilizador mas também ao nível da redução de impactes para o meio ambiente.

- Periodicidade de manutenção

Cada intervenção deve ter uma periodicidade específica, dependendo do tipo de intervenção, o nível exigido de qualidade e o grau e tipo de deterioração do elemento do edifício. Estabelecer um plano de manutenção com as frequências nele indicadas é essencial, na medida em que permite conjugar todas as diferentes operações necessárias a fazer, gerando uma redução de custos de manutenção e minimizando possíveis perturbações que possam afetar o funcionamento do edifício.

Tenhamos como exemplo o período legal obrigatório, de 8 em 8 anos, para a realização de obras de manutenção estabelecida pelo RGEU, inadequado, resultando na rápida degradação dos edifícios, ou ainda a situação oposta, um encurtamento excessivo da periodicidade das operações de manutenção. Ambas originarão encargos desnecessários, tanto pelo agravamento de anomalias que poderiam ter sido evitadas se tivessem sido estabelecidos mecanismos de inspeção consistentes e eficazes ou pela descoordenação das diversas operações integrantes de uma dada estratégia de manutenção.

As inspeções periódicas são, geralmente, realizadas pelo gestor do edifício, morador ou uma empresa externa de gestão de condomínios, baseando-se na observação direta e registo das anomalias observadas de forma simples e clara, segundo a seguinte metodologia (Amado *et al.*, 2015):

- Escolha de um dia com condições meteorológicas favoráveis;
- A inspeção deve ser iniciada no elemento mais a norte e sempre de cima para baixo, começando pela cobertura,

depois fachadas e vãos, interior da habitação, estrutura e por fim os equipamentos existentes;

- Dispor de todo o material necessário à realização de uma inspeção (fichas de diagnóstico, lápis, medidor de fissuras, máquina fotográfica, escadote, entre outros).

De seguida, são descritas algumas das anomalias mais frequentes e qual a periodicidade recomendada para as ações de inspeção e manutenção de cada zona ou elemento dos edifícios: coberturas, fachadas e revestimentos, vãos, zonas interiores comuns, zonas interiores privadas, instalações e equipamentos.

- Coberturas

Os materiais que constituem as coberturas estão diariamente expostos aos agentes atmosféricos, fazendo delas uma zona dos edifícios propícia ao aparecimento de diversas anomalias. Estas, se não forem prevenidas e/ou corrigidas, resultaram na realização de operações mais invasivas e dispendiosas, afetando não só a cobertura em si como também outras partes constituintes do edifício (Amado *et al.*, 2015).

As coberturas podem ser de natureza inclinada ou plana, com componentes e modos de acesso diferentes, tornando os diagnósticos ao estado de conservação distintos.

As coberturas de natureza inclinada prefazem 93,1% das coberturas construídas em Portugal. Estas têm com objetivo drenar rapidamente a água pelas suas pendentes, contudo, as anomalias resultantes deste tipo de coberturas podem ser causadas por:

- “- Falta de ventilação, podendo provocar o aparecimento de musgos, condensações e a degradação acelerada dos elementos de suporte.

- Vegetação parasitária entre as telhas cerâmicas;

- Musgos e líquenes na superfície das telhas cerâmicas;

- Inclinação insuficiente da cobertura, propiciando a acumulação de água e a consequente ocorrência de infiltrações ou aparecimento de vegetação e musgos;
- Inclinação excessiva da cobertura, podendo criar situações de desprendimento das telhas cerâmicas;
- Fissuração das telhas cerâmicas;
- Encaixe insuficiente das telhas cerâmicas;
- Má execução de remates em zonas de laró e paredes emergentes" (Amado *et al.*, 2015, p. 208).

Assim, para garantir uma boa funcionalidade, estas coberturas carecem de inspeção anual, antes do período das chuvas, onde deve ser realizada uma limpeza dos pontos de drenagem de águas pluviais, uma desobstrução dos pontos de ventilação e uma verificação do estado dos elementos de isolamento. De 3 em 3 anos, é necessário fazer uma limpeza geral à cobertura, eliminando detritos, vegetação e musgos, e verificar a existência de telhas danificadas que necessitem de ser substituídas. Estas ações deverão ser realizadas por equipas especializadas, pois, embora as tarefas a realizar pareçam simples, o seu acesso a estas coberturas difícil e necessita de cuidados especiais (Cerâmica Torreense, 2010).

As coberturas de natureza plana são constituídas por diversos elementos tais como: uma superfície corrente, elementos emergentes, dispositivos de evacuação, guardas de platibandas, juntas de dilatação, entre outros. A maioria das anomalias dão-se pela a acumulação de água na superfície corrente por falta de pendente para drenar a mesma. Geralmente, ocorrem no remate das telas de impermeabilização com os elementos e volumes que interrompem as superfícies correntes (chaminés, tubos de ventilação, ligações das caleiras com os tubos de queda, entre outros) (Amado *et al.*, 2015).

A inspeção a este tipo de coberturas acarreta uma certa dificuldade, pois este tipo de anomalias é só identificável

após o surgimento de manchas de humidade circulares nos tetos, podendo não corresponder ao teto da divisão subjacente ao local da anomalia. Sendo que, geralmente, estas infiltrações são provocadas pelas seguintes causas:

- “- Obstrução de caleiras por falta de limpeza periódica;
- Inexistência de ralo de pinha na embocadura dos tubos de queda;
- Acumulação de água, devido à falta de pendente da cobertura, cujo mínimo deve ser 2%;
- Perfuração do revestimento impermeabilizante, devido a fixações mecânicas ou acções de punçoamento estático/dinâmico;
- Arrancamento do revestimento impermeabilizante, por acção do vento conjugado com o fim do período de vida útil do mesmo;
- Empolamento do revestimento impermeabilizante;
- Deslocamento do revestimento impermeabilizante;
- Deslocamento dos remates, devido à inexistência de rufo metálico ou por altura insuficiente do remate (má execução);
- Fissuração do revestimento cerâmico, devido a dilatações provocadas pelas diferenças de temperatura ou por inexistência de juntas de dilatação eficientes;
- Vegetação parasita no revestimento impermeabilizante ou no revestimento" (Amado *et al.*, 2015, p. 207).

Para evitar algumas destas situações, tornando as manutenções de natureza simples em vez de natureza intensiva e dispendiosa, deverá ser realizada uma inspeção geral da cobertura 1 vez por ano. O período de vida útil dos sistemas de impermeabilização das coberturas é por norma de 15 anos, sendo necessária uma revisão do sistema de impermeabilização de 5 em 5 anos, para evitar situações de arrancamento, empolamento, fissuração e descolamentos.

Por fim, de 6 em 6 meses é necessário proceder à limpeza/manutenção dos sistemas de evacuação de águas pluviais (antes do início e no fim da época de chuvas). As duas últimas ações a realizar, deverão ficar ao encargo de uma equipa especializada, podendo a primeira ação ser realizada pelo morador ou gestor do edifício (Amado *et al.*, 2015).

- Fachadas e revestimentos

Os revestimentos das paredes exteriores dos edifícios desempenham um papel muito importante ao nível do comportamento mecânico, estético e térmico dos mesmos. Geralmente, estas paredes têm como revestimentos pintura sobre reboco (cerca de 84% dos edifícios do país), azulejo ou ladrilhos cerâmicos, revestimento em pedra, acabamento em betão à vista, entre outros.

As situações de degradação das fachadas mais comuns são: colonização biológica; humidade ascensional, que resulta no aparecimento de eflorescências e criptoflorescências; destacamento/desprendimento dos revestimentos cerâmicos ou em pedra; e por fim, ocorrência de fissuras no revestimento (Amado *et al.*, 2015).

As situações de colonização biológica (aparecimento de algas e fungos) são uma anomalia típica de fachadas com revestimentos rugosos e porosos, geralmente, orientadas a norte ou em regiões com humidade elevada. Devem tratadas através da limpeza das fachadas do edifício afetadas com uma solução de hipoclorito de sódio e através da aplicação de tratamento antifúngico (Amado *et al.*, 2015).

As situações de humidade ascensional surgem, normalmente, nas fachadas em contato com o solo, independentemente do tipo de revestimento usado, e resultam no aparecimento de eflorescências (quando os sais existentes no solo atravessam a parede exterior e cristalizam-se na superfície exterior da mesma), e criptoflorescências (quando os sais se cristalizam por baixo do revestimento da fachada, dando origem ao

aparecimento de fissuras, destacamentos ou empolamentos do revestimento) (Henriques, 2005).

A ocorrência desta anomalia pode resultar de:

- “• Utilização de argamassas de assentamento com elevado conteúdo em sais solúveis e cimento Portland;
- Incumprimento das boas práticas de utilização dos agentes de fixação, nomeadamente no que respeita às condições de temperatura e humidade na altura da aplicação;
- Deficiente preenchimento de juntas entre materiais de revestimento;
- Infiltrações de água contendo sais solúveis” (Amado *et al.*, 2015, p. 212).

No caso do destacamento/desprendimento dos revestimentos cerâmicos ou em pedra ocorrem na interface entre a argamassa-cola e a peça cerâmica ou, no caso da pedra, na interface cola-suporte, por falta de ligação da cola ou por desprendimento do próprio suporte. Estas situações são normalmente causadas por erros de execução, por falta de colagem dupla ou ainda pelo uso inadequado da argamassa de colagem, argamassa imprópria ou existência de sulfatos na água (Amado *et al.*, 2015).

Por fim, a ocorrência de fissuras no revestimento é das anomalias mais frequentes nas fachadas dos edifícios, e podem associar-se às seguintes causas: nos revestimentos cerâmicos ou de pedra devido a deformações estruturais, à ausência de juntas de dilatação ou juntas entre peças com dimensão insuficiente, a variações térmicas ou de humidade, provocando dilatações/retrações da peça ou da argamassa de fixação, impacto ou vandalismo; e nos revestimentos de pintura ou reboco devido ao assentamento diferencial dos elementos estruturais do edifício, a variações dimensionais entre os vários materiais de suporte, a incompatibilidades mecânicas entre as camadas do paramento e ao não cumprimento dos devidos intervalos de tempo de secagem

a quando da execução das várias camadas (Amado *et al.*, 2015).

Assim, torna-se evidente a importância da inspeção geral e a manutenção das fachadas exteriores por parte dos utilizadores de 2 em 2 anos, como também a revisão da estabilidade dos elementos de proteção e decoração das fachadas. As anomalias associadas a fissuras, destacamento de revestimentos e empolamentos, a manutenção deverá ser realizada de 2 em 2 anos por uma equipa especializada. De 6 em 6 anos, é necessário também repintar o edifício.

- Vãos

Por vãos, referimo-nos às aberturas criadas nas paredes de um edifício, preenchidas por envidraçados, proteções, portas, portões, gradeados, entre outros. As anomalias que estes elementos apresentam são geralmente recorrentes de anomalias de execução, falta de manutenção ou mau uso dos mesmos (Amado *et al.*, 2015).

A perda de estanqueidade das caixilharias e o envelhecimento das caixilharias são as anomalias mais frequentes nos envidraçados, sendo necessário, anualmente, realizar uma inspeção com o intuito de detetar eventuais perdas de estanqueidade dos perfis, ruturas e falhas na fixação do envidraçado; a revisão ou substituição do material vedante; e a manutenção e verificação dos mecanismos de fecho/abertura de envidraçados, portas e portões, e dos mecanismos de proteção solar (estores, portadas, entre outros) (Amado *et al.*, 2015).

Nos elementos de betão ou pedra dos peitoris das janelas, soleiras de portas e varandas, ombreiras, entre outras, é frequente o aparecimento de colonização biológica, destaques e fissuras. Para prevenir estas anomalias, é necessário fazer anualmente uma inspeção e limpeza a estes elementos (Amado *et al.*, 2015).

As tintas, vernizes, entre outros acabamentos têm um determinado período de vida útil, sendo necessário fazer a sua reaplicação por pena de escamação ou degradação do acabamento, resultando na possível deformação ou corrosão dos elementos do vão (Amado *et al.*, 2015).

As ações, anteriormente mencionadas, são de realização relativamente fácil, podendo ser executadas pelo morador ou gestor do edifício.

- Zonas interiores

As zonas interiores podem ser definidas por zonas interiores comuns e por zonas interiores privadas.

As zonas comuns dos edifícios (entrada, corredores, caixas de escadas, salas de condomínio, entres outras) apresentam uma maior percentagem de degradação relativamente a zonas de utilização privada. Isto dá-se por estas zonas corresponderem a zonas de circulação, resultando em anomalias relativas ao desgaste, como também à má utilização por parte dos utilizadores ou atos de vandalismo (Amado *et al.*, 2015).

A inspeção e manutenções simples destas zonas devem ser realizadas semanalmente pelo gestor do edifício (limpeza de manchas de sujidade e humidade, avaliação da evolução das fissuras, limpeza dos corredores, caixa de escadas e entrada do edifício). Para a reparação de anomalias que requeiram trabalhos mais técnicos (reparações de portas, caixilharias), a manutenção deverá ser realizada por equipas especializadas e a inspeção deverá ser realizada anualmente (Amado *et al.*, 2015).

Em zonas interiores privadas, as anomalias mais frequentes são: o aparecimento de manchas relacionadas com humidade de precipitação junto a janelas ou portas, ou com humidade de condensação interna em divisões pouco ventiladas, sendo necessária a correção da situação que

origina a humidade, limpar, tratar e repintar a superfície; e o desgaste e descoloração dos pavimentos com revestimento em madeira, sendo necessária uma manutenção mensal de forma a evitar a sua deterioração. Estas ações são de realização relativamente fácil, podendo ser executadas pelo morador (Amado *et al.*, 2015).

• Instalações e equipamentos

Os edifícios são compostos por diversos equipamentos que necessitam de manutenção de forma a manter o seu bom funcionamento. Alguns deles, por se tratarem de equipamentos muito específicos (ascensores, sistemas de combate a incêndios, entre outros), a sua manutenção e inspeção deverá ser realizada por técnicos especializados.

Os painéis solares têm uma vida expectável de 30 anos, necessitando de uma verificação do estado do sistema de fixação dos coletores e do sistema de tubagem; uma verificação do funcionamento do sistema de apoio (elétrico, a gás ou outro combustível), sondas instaladas, transmissão do sinal, entre outros; e também uma limpeza das suas superfícies, mantendo todo o sistema ótico limpo, de forma a permitir a captação da radiação solar à sua capacidade de projeto com o mínimo de perdas. A frequência destas limpezas está dependente da localização dos painéis, em termos geográficos, como por exemplo, serão necessárias limpezas mais frequentes em zonas com grande quantidade de aves nas proximidades e em zonas costeiras (minimizando a deposição de sais e a sua consequente corrosão) (Vasconcelos, 2005).

No interior de uma habitação é aconselhável fazer uma inspeção anual aos esquentadores, caldeiras, sistemas de abastecimento de água, sistemas de ventilação (tanto os ativos como os passivos) e aparelhagem de iluminação.

As zonas comuns requerem igualmente uma inspeção anual da aparelhagem de iluminação, e de 5 em 5 anos uma

inspeção geral obrigatória aos ascensores e ao sistema de combate a incêndios.

3.6. Síntese

A sustentabilidade não é algo que se possa alcançar com pequenos atos isolados, sendo necessário uma consciência global e uma mudança de atitude a todos os níveis da atividade humana.

Na arquitetura isto significa que a sustentabilidade não pode ser encarada como uma opção, ou um movimento, devendo ser encarada como uma responsabilidade do arquiteto e como algo que deveria ser intrínseco a toda a obra de arquitetura.

Contudo, conciliar os princípios da sustentabilidade com a prática da arquitetura é sem dúvida um desafio. Ao analisar as estratégias apresentadas apercebemo-nos que cada uma tem as suas particularidades, as suas vantagens e limitações. Ao conciliar as possíveis abordagens a implementar, utilizando técnicas de construção tradicional, materiais naturais e locais ou materiais industriais de alta performance, e complementando as técnicas passivas, com sistemas ativos, novas tecnologias e dispositivos mais eficientes, é possível obter um melhor desempenho de um edifício que outrora não estava apto às necessidades atuais.

Deste modo, a reabilitação sustentável tem um grande potencial para reduzir consideravelmente os impactos e os recursos utilizados em todo o ciclo de vida do edifício, e possivelmente, até influenciar as práticas dos utilizadores e as formas de transporte utilizadas. Deste modo, a reabilitação dum imóvel projetada com soluções construtivas e materiais sustentáveis, e materiais com reduzida energia incorporada, contribui para a redução dos consumos de energia, de água, e de recursos (menor quantidade de materiais necessária), resultando no aumento do conforto, na redução dos custos de utilização e consequente sustentabilidade do imóvel.

Este capítulo torna-se, assim, muito importante no que concerne aos temas da construção sustentável uma vez que algumas estratégias, aqui apresentadas, serão aplicadas ao caso de estudo.

Neste capítulo apresenta-se uma breve caracterização do estado do parque edificado português e da evolução do setor da construção civil nos aspetos considerados mais relevantes para a reabilitação de edifícios.

São abordados temas como as principais características dos edifícios, a caracterização do estado de conservação dos edifícios e a análise da atividade do setor da construção civil dedicado à reabilitação de edifícios.

A descrição e análise realizada nesta investigação centram-se nas oportunidades de um período em que ocorre uma transformação do setor da construção fortemente assente na construção nova, para um modelo em que a reabilitação de edifícios ganham algum dinamismo.

As principais fontes de informação utilizadas neste estudo foram as seguintes: resultados definitivos do Recenseamento Geral da População e da Habitação relativo ao ano 2011 - Censos 2011, publicações do INE (Anuário Estatístico de Portugal 2015, Estatísticas da Construção e Habitação – 2015 e O Parque habitacional e a sua reabilitação - análise e evolução 2001-2011) e dados estatísticos produzidos pelo Euroconstruct, possibilitando avaliar as transformações ocorridas nas últimas décadas no património edificado em Portugal.

A disponibilização da informação estatística acima mencionada constitui assim uma forma de conhecimento indispensável da política das cidades e da política de habitação, na medida em que nela convergem os objetivos de requalificação e revitalização das cidades, e de qualificação do parque habitacional, procurando-se um funcionamento globalmente mais harmonioso e sustentável.

4.1. Enquadramento do sector da construção na reabilitação de edifícios

A construção em Portugal tem tido um papel muito importante

no desenvolvimento económico e social, sendo que através dos investimentos em construção se dotou o país de uma boa rede de acessibilidades, de um parque habitacional com uma dimensão muito razoável face à população existente e de uma rede satisfatória de outras infraestruturas necessárias ao bem-estar das populações (Martins *et al.*, 2009).

Nas últimas décadas, assistiu-se a um crescimento de cerca de 33% da rede nacional de estradas e a um acréscimo de cerca de 62% das linhas ferroviárias eletrificadas. As redes de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais também seguiram uma trajetória semelhante, com a população servida pela rede pública de abastecimento de água a passar de 87,5% em 1998, para 92% em 2007, e no que diz respeito à drenagem de águas residuais, a percentagem de população servida pela rede pública passou de 65,7% em 1998, para 80% em 2007. Ao nível do parque habitacional, assistiu-se a um aumento do número de alojamentos familiares clássicos existentes em Portugal de cerca de 20%, e no que diz respeito ao segmento dos edifícios não residenciais, o número de metros quadrados licenciados aumentou mais de 35%, sendo que o licenciamento de edifícios destinados ao segmento do turismo e ao do comércio registaram aumentos de cerca de 280% e 150%, respetivamente (Martins *et al.*, 2009).

Este cenário, assente num forte crescimento de construção nova, resultou num país equipado por um vasto conjunto de património edificado e infraestrutural que necessita de intervenções de conservação e reabilitação para que continue a servir de forma eficiente a população. Inúmeros edifícios encontram-se abandonados, muitos deles em risco de ruir, constituindo não só uma ameaça para a segurança de pessoas e bens, como também uma situação bastante penalizadora para o desempenho económico do país (Martins *et al.*, 2009).

O grau de degradação revelado por uma parte significativa dos edifícios e das infraestruturas existentes, associado à

fragilidade do setor da construção, proveniente da queda do investimento, o congelamento das grandes obras públicas, a falta de liquidez no auxílio ao setor imobiliário e os atrasos e faltas de pagamento tanto pelo setor público como privado, têm vindo a condicionar o crescimento do nosso PIB, como resultado da ineficiente afetação dos fatores produtivos do país, onde se inclui o parque de edificado. Após um crescimento de 1,6% em 2015, o PIB voltou a desacelerar, aumentando apenas 1,2% em 2016 (AECOPS, 2017).

O impacto da atividade da construção no PIB faz-se sentir de diversas maneiras, como no emprego e nos outros setores da economia. Com isto, o setor da construção articula-se proporcionalmente do funcionamento das empresas de materiais de construção, de prestação de serviços, de equipamentos, entres outros. Este setor possui também grande importância sobre a classe trabalhadora, ao ponto de se estimar que, por cada emprego direto criado ela indústria gera três postos de trabalho no conjunto da economia (Afonso *et al.*, 1998).

Assim, este setor diferencia-se dos restantes setores quer em termos de mercado de trabalho, quer em termos produtivos, tanto pela sua grande diversidade de clientes, como a administração pública, privada, promotores imobiliários, ou empresas multinacionais, como também pela constante transformação, resultante das características diferenciadas de cada obra e dos processos construtivos e tecnologias empregues (Baganha *et al.*, 2002).

Após um crescimento de mais de 4,1% da FBCF em construção em 2015, ao fim de 13 anos consecutivos de quebras, voltou a observar-se, em 2016, uma redução de menos 3,6% neste tipo de investimento, de acordo com a informação disponibilizada pelo INE e referente aos três primeiros trimestres de 2016. Segundo as estimativas da Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas e Serviços (AECOPS), a produção no setor da Construção rondou os 10,7 mil milhões de euros em 2016, refletindo uma variação de menos 3,3% relativamente a 2015. O segmento dos trabalhos de

engenharia civil e o segmento da construção de edifícios não residenciais públicos, penalizados pelo forte corte observado no montante do investimento público, contribuíram para este desempenho menos positivo do setor (AECOPS, 2017).

Sendo assim, o setor da construção terá que se reinventar e reestruturar de forma a ultrapassar as dificuldades que tem vindo a atravessar, apostando em novas vertentes como é o caso da reabilitação, que se tem vindo a afirmar com um grande potencial de evolução.

Observando os dados disponíveis disponibilizados pelo INE produzida através do Inquérito Anual às Empresas de Construção, verificamos que a porção dos trabalhos de reabilitação ainda tem uma expressão muito reduzida no total dos trabalhos de construção.

Avaliando a evolução das obras reabilitação do edificado português no período de 1995 a 2015 são notórias duas fases distintas. Até 2002, verificou-se a uma relativa estabilidade das reabilitações do edificado face ao aumento das construções novas. Enquanto que a partir de 2003 assistiu-se a uma ligeira redução nas obras de reabilitação, associada a uma diminuição acentuada das construções novas. Contudo, esta diminuição nas obras de reabilitação associada à diminuição da construção nova demonstra a crescente importância relativamente às obras de reabilitação face ao total de obras concluídas, contudo, continuando a ser o segmento da construção com menor significado a nível nacional (INE, 2016).

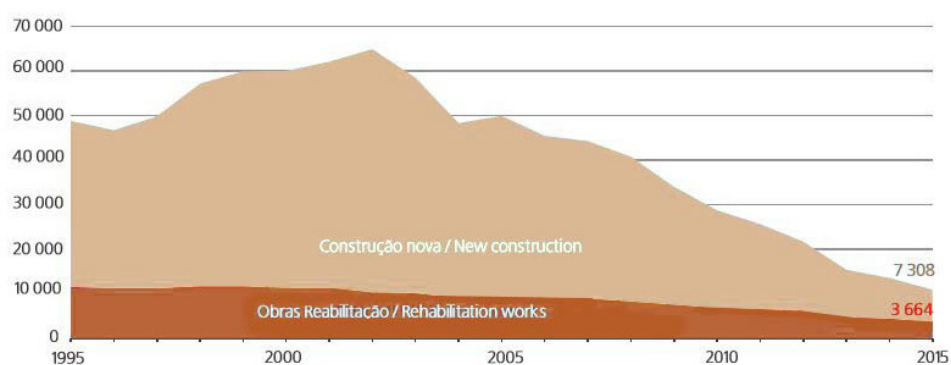


Figura 4.1. Gráfico da reabilitação do edificado e construção novas em Portugal (1995 – 2015)

O peso das obras de reabilitação no total de obras concluídas manteve tendência crescente, apesar da diminuição do número total de obras de reabilitação de 2015 ter variado em cerca de menos 3 180 edifícios concluídos e uma taxa de variação média anual de -11,7% em relação aos valores de 2010. Porém, em relação aos 10 972 edifícios concluídos em Portugal, no ano de 2015, o peso relativo a este tipo de obras, passou de 23,8% em 2010 para 33,4% em 2015, em resultado da tendência decrescente evidenciada pelas construções novas, registando uma taxa de variação média anual de -19,7% no período 2010-2015, e atingindo um total de 7 308 edifícios concluídos em 2015 (INE, 2016).

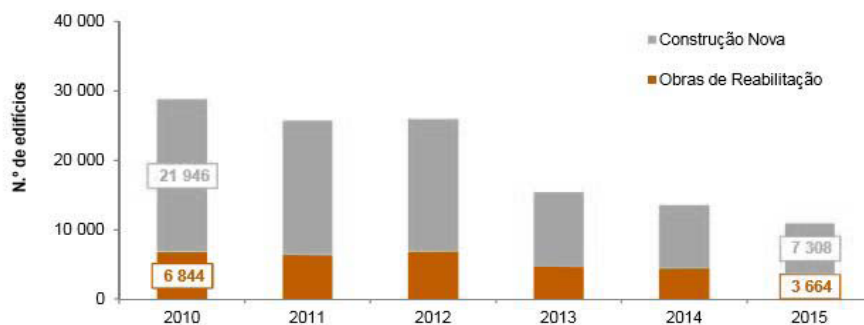


Figura 4.2. Gráfico da evolução das obras de reabilitação e construção nova no total de obras concluídas (2010 -2015)

A reabilitação foi maioritariamente resultado de obras de ampliação, concentrando 68,4% do total de obras de reabilitação em 2015, logo seguidas de obras de alteração, concentrando 17,0% do total de obras de reabilitação. O número de obras de reconstrução foi reduzido relativamente aos tipos de obras anteriores, embora tenha ganho alguma importância nas últimas décadas, concentrando 14,6% do total de obras de reabilitação (INE, 2016).

Tabela 4.1. Obras de reabilitação por tipo de obra (2010 – 2015)

Ano	Alteração				Ampliação				Reconstrução			
	Total	% ⁽¹⁾	Habituação Familiar	% ⁽²⁾	Total	% ⁽¹⁾	Habituação Familiar	% ⁽²⁾	Total	% ⁽¹⁾	Habituação Familiar	% ⁽²⁾
2010	1 257	18,4	787	61,0	4 808	70,2	3 270	68,0	781	11,4	639	81,8
2011	1 181	17,6	719	61,9	4 718	71,6	3 213	68,1	708	10,7	549	77,8
2012	1 275	18,3	797	62,5	4 800	69,0	3 201	66,7	879	12,6	662	75,3
2013	852	18,1	547	64,2	3 335	70,7	2 137	64,1	532	11,3	400	75,2
2014 ⁽³⁾	789	17,3	359	46,7	3 048	68,5	1 894	55,6	632	14,2	441	69,8
2015 ⁽³⁾	623	17,0	310	49,8	2 508	68,4	1 392	55,5	535	14,6	372	69,5

Nota:

(1) Peso do tipo de obra no total de obras de reabilitação.

(2) Peso do destino Habitação Familiar no total do tipo de obra.

(3) Informação de 2014 e 2015 com base nas Estimativas de Obras Concluídas.

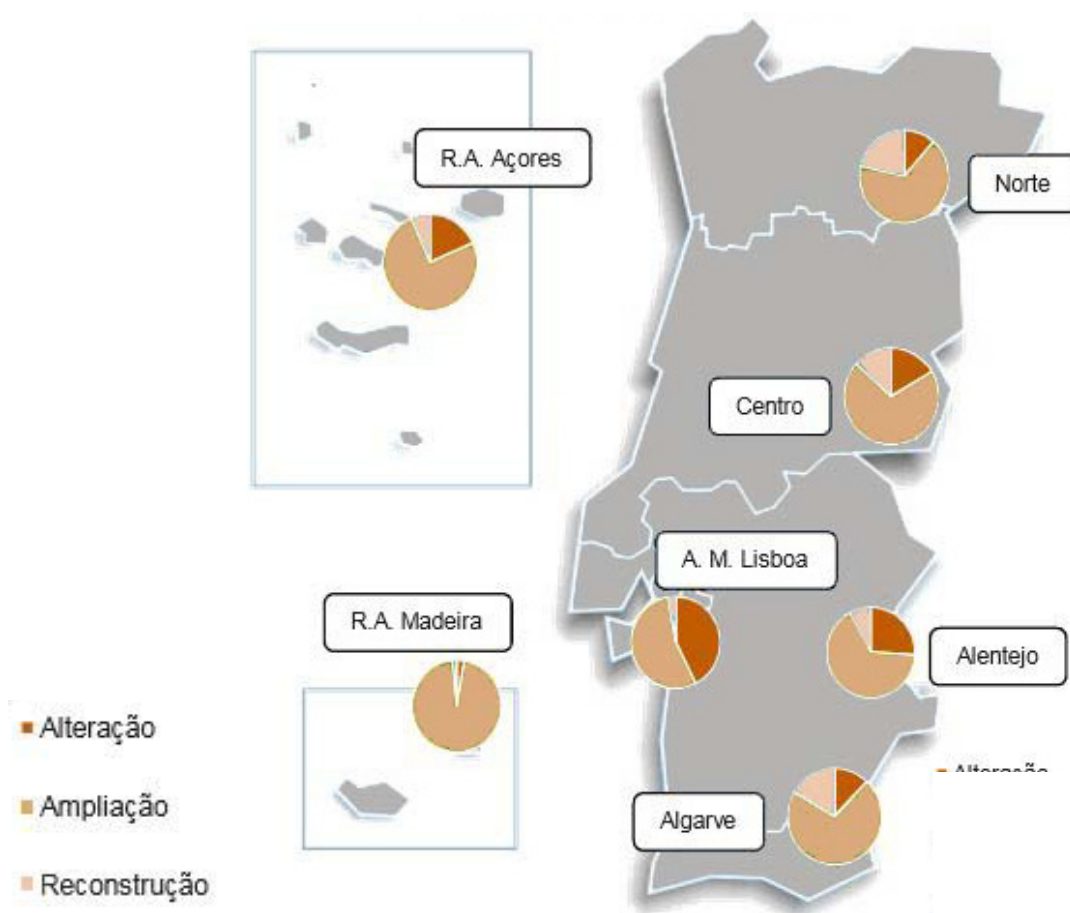


Figura 4.3. Gráfico do peso das obras de alteração, de ampliação e de reconstrução no total de obras de reabilitação por NUTS II (2015)

Como consequência do decréscimo do segmento da construção nova e de parte do parque edificado português apresentar um estado de conservação onde a realização de intervenções de reabilitação é necessária, é notório que continua a existir um mercado potencial para a reabilitação.

4.2. Avaliação do parque edificado português

Antes de prosseguir com a avaliação dos dados estatísticos relativos a este ponto, torna-se relevante referir as principais características dos edifícios em Portugal, que ao longo do tempo marcaram a sociedade, salientando as tipologias que marcaram a cidade de Lisboa, apesar de existirem muitas outras espalhadas por todo o país e que variam consoante a cultura e local de construção. Estas tipologias foram evoluindo

através da evolução de processos construtivos e materiais utilizados, adquiridas conforme as exigências habitacionais da época. Temos assim:

- Edifícios de alvenaria de pré-Pombalinos (até 1755) - consideram-se como parte integrante desta categoria os edifícios que resistiram total ou parcialmente ao grande terremoto de 1755, estes edifícios costumavam ter dois, três ou no máximo quatro andares geralmente com pé-direito muito reduzido, grande densidade de paredes de alvenaria de pedra ou tijolo, com acabamento de alvenaria de pedra, taipa ou adobe, e poucas aberturas para o exterior. As suas fundações eram de alvenaria ordinária e/ou aparelhada com estacas de madeira. O espaço interior destes edifícios apresenta dimensões muito reduzidas, o que resultava na inexistência de corredores e à passagem direta de uns compartimentos para os outros (LNEC, 2005);

- Edifícios de alvenaria da época Pombalina e similares (1755-1880) - esta tipologia de edifício surge como processo de reconstrução da cidade de Lisboa pós-terramoto aliada à necessidade de construir de forma mais segura para evitar desastres futuros. As fundações mantiveram-se as mesmas da tipologia anterior sendo inserida nesta uma estrutura em gaiola de madeira com paredes mestras de alvenaria de pedra e paredes interiores de tabique de madeira, os acabamentos eram geralmente alvenaria de pedra e os vãos eram de grandes dimensões. O período de construção Pombalina prolongou-se até meados do século XIX entrando então numa época de transição que a partir de 1880 se individualiza na época seguinte (LNEC, 2005);

- Edifícios de alvenaria de tijolo Gaioleiro (1880-1930) – como dito anteriormente esta tipologia surge como uma derivação da tipologia anterior, a passagem de gaiola para o gaioleiro. Este sistema apresentou enormes alterações ao nível dos sistemas estruturais e construtivos, o que proporcionou o aumento da altura dos edifícios que agora poderiam atingir os 5 ou 6 pisos e a redução da espessura das paredes, onde

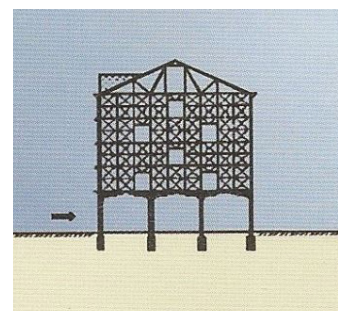


Figura 4.4. Ilustração do tipo de estrutura de edifícios de alvenaria da época Pombalina

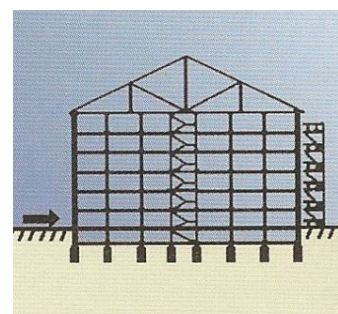


Figura 4.5. Ilustração do tipo de estrutura de edifícios de tijolo Gaioleiro

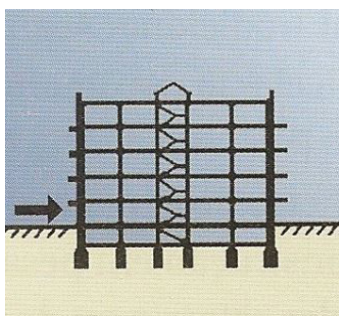


Figura 4.6. Ilustração do tipo de estrutura de edifícios mistos de alvenaria e betão armado

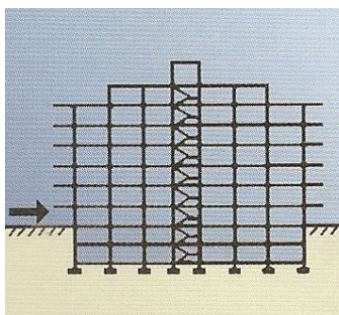


Figura 4.7. Ilustração do tipo de estrutura dos primeiros edifícios de betão armado

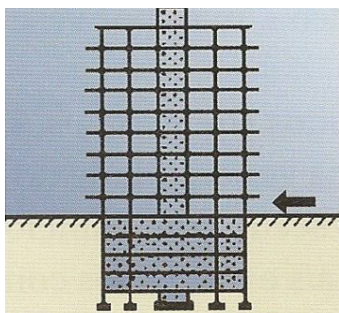


Figura 4.8. Ilustração do tipo de estrutura de edifícios correntes

as paredes mestras e as paredes resistentes eram de alvenaria de pedra e tijolo. Nesta época a mão-de-obra e os materiais empregues, na maioria dos casos, foi de melhor qualidade ao contrário dos usados nos edifícios característicos do período anterior, e é também inserido a estes edifícios rede de esgotos (compartimento o sanitário) e de eletricidade (LNEC, 2005);

- Edifícios mistos de alvenaria e betão armado (1930-1940) - o betão surge no mercado da construção por volta de 1930, sendo usado primeiramente como substituto dos pavimentos de madeira nas cozinhas e casas de banho, em sacadas, elementos salientes como varandas, dos períodos anteriores, e posteriormente como substituto de todo o pavimento do piso. O uso destas lajes que descarregam sobre as paredes de alvenaria de tijolo furado melhoraram o travamento horizontal do edifício. A nível do rés-do-chão, normalmente usado para espaços comerciais, começaram a ser usadas vigas de betão que possibilitaram a construção de espaços mais amplos. Para além das redes anteriores, começa a ser implantada a rede de água (LNEC, 2005);

- Edifícios de betão armado I (1940-1960) – neste período os edifícios começam a ter estruturas somente em betão armado, contudo só por volta de 1950 é que começam uma maior expressão. Estes edifícios apresentam estruturas porticadas de betão armado preenchidas na periferia por paredes duplas de alvenaria de tijolo furado e com divisórias interiores, também em alvenaria de tijolo a meia vez. Os pavimentos são constituídos por lajes maciças de betão armado. Estes edifícios têm um aspeto maciço com poucas janelas (LNEC, 2005);

- Edifícios de betão armado II (1960-1980) – neste período os métodos de construção são semelhantes aos do período anterior, começando a ser usados elementos pré-fabricados de betão armado, é também incorporada a rede de gás nestes edifícios (LNEC, 2005);

- Edifícios correntes (posteriores a 1980) – este período é

caraterizado pela enorme variedade de edifícios construídos, tanto em altura, porte, implantação, soluções estruturais, acessos, entre outros. Isto tudo possível pelos avanços tecnológicos nas práticas construtivas sempre em constante evolução (LNEC, 2005);

- Época de construção

Durante as últimas décadas, as elevadas taxas de crescimento do parque edificado português fizeram com que, em 2011, uma parte significativa dos edifícios existentes fosse relativamente recente. Dos 3 544 389 edifícios clássicos existentes em 2011, 63,1% destes foram construídos a partir de 1971, 22,5% construídos entre 1946 e 1970 e os restantes 14,4% construídos antes de 1946 (INE, 2013).

Os edifícios construídos a partir de 1971 distribuíram-se de forma relativamente uniforme por cada uma das décadas, sendo notória uma ligeira tendência da diminuição do número de edifícios nas últimas décadas (INE, 2013).

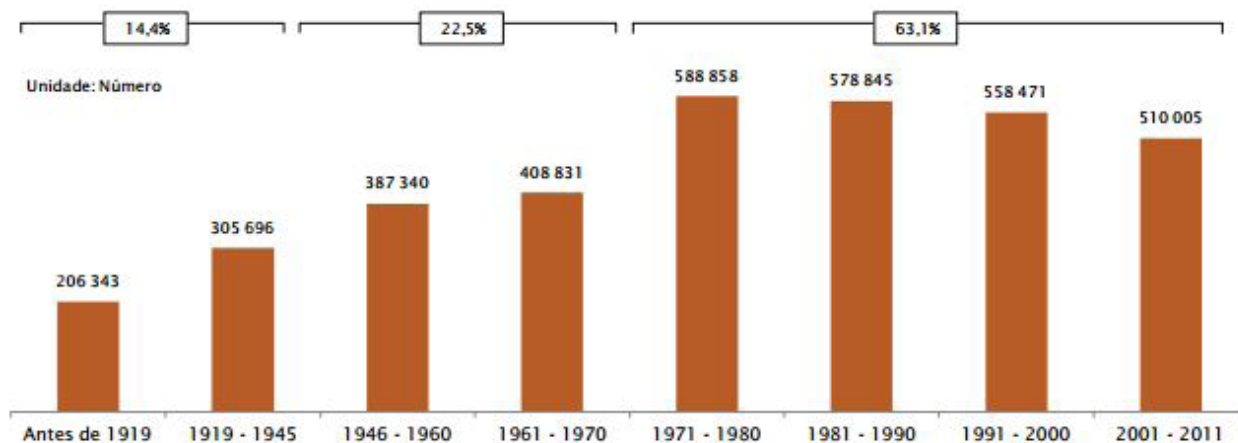


Figura 4.9. Gráfico do número de edifícios segundo a época de construção do edifício (2011)

Analisando os edifícios construídos até 1970, entre 2001 e 2011, verificou-se uma diminuição de 3,2%, -42 910, destes no total dos edifícios clássicos construídos. Esta diminuição foi inferior à verificada nas duas décadas anteriores, atingido os -11,1%, -208 737, entre 1981 e 1991 e os -19,4%, -326 222, entre 1991 e 2001 (INE, 2013).

Em relação aos edifícios anteriores a 1946 entre 1981 e 2011 verificou-se sua redução acentuada. Neste período, o número de edifícios anteriores a 1919 diminuiu 67,9%, -436 716, e o número de edifícios construídos entre 1919 e 1945 diminuiu 36,7%, -177 095 (INE, 2013).

Esta redução do número de edifícios nesta época pode ter sido motivada por várias causas, como a demolição, a alteração do uso e/ou a realização de obras de reconstrução resultante na reclassificação da época de construção do edifício (INE, 2013).

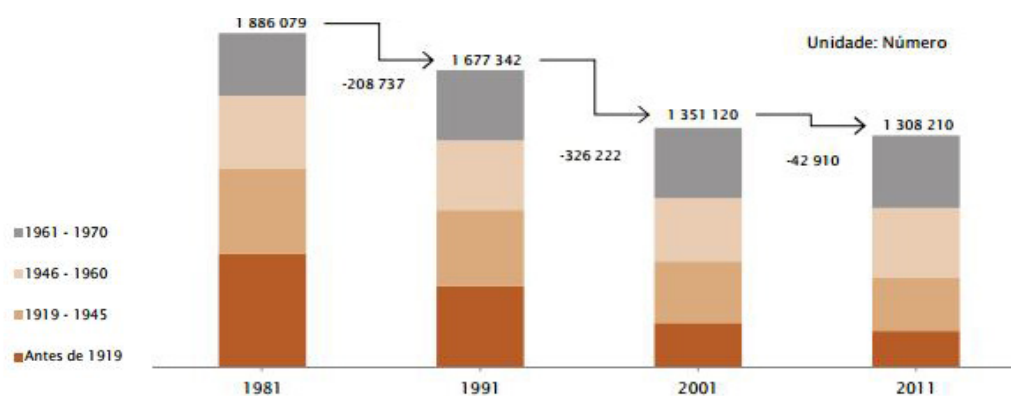


Figura 4.10. Gráfico do número de edifícios clássicos construídos até 1970, segundo a época de construção do edifício (1981 - 2011)

O índice de envelhecimento dos edifícios apurado para Portugal foi 176 (número de edifícios construídos até 1960 no total de edifícios construídos após 2001). As regiões com um maior índice de envelhecimento dos edifícios foram o Baixo Alentejo, Alto Alentejo e Alentejo Central. Enquanto que as regiões com um menor índice de envelhecimento dos edifícios foram Cávado, Ave, Península de Setúbal e Tâmega. Em geral, o parque edificado nas regiões do interior encontrava-se mais envelhecido que no litoral, como por exemplo na região do Algarve e nas regiões localizadas em torno da Grande Lisboa e do Grande Porto (INE, 2013).

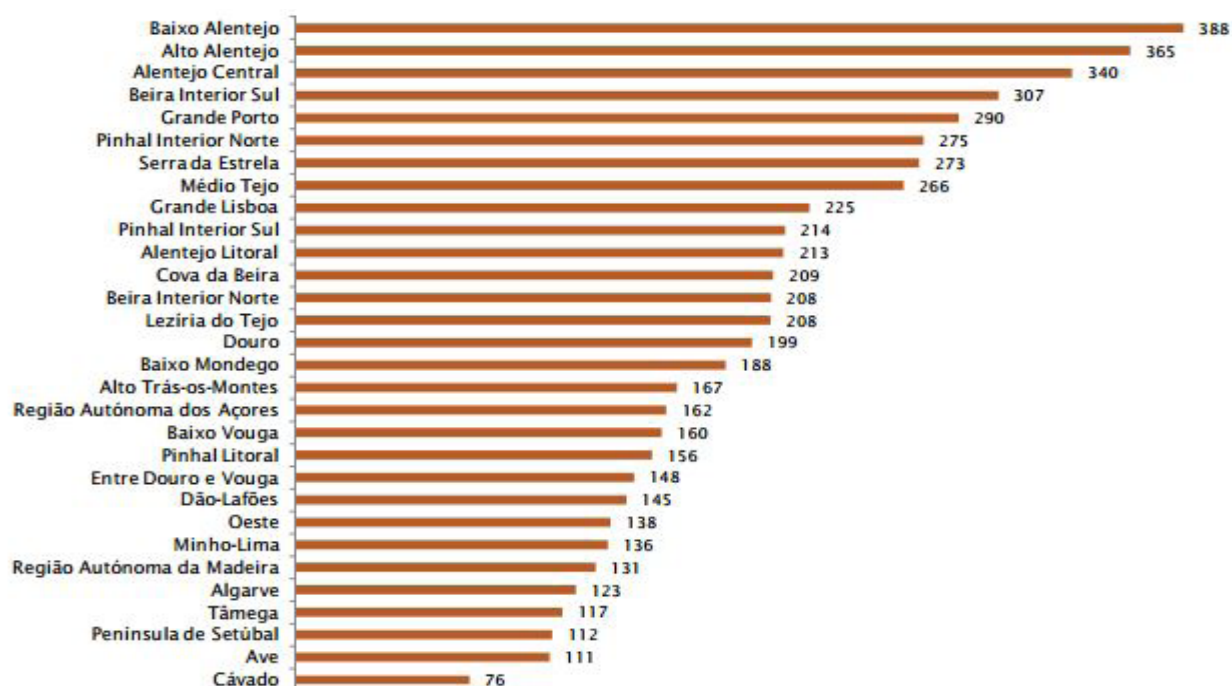


Figura 4.11. Gráfico do índice de envelhecimento dos edifícios, por NUTS III (2011)

Apesar dos edifícios construídos até 1945 representarem apenas 14,4% do parque edificado, foi nestas épocas de construção que se concentrou mais de metade dos edifícios com necessidade de grandes reparações ou muito degradados, com 58,1%. Nos edifícios construídos entre 1946 e 1990, o número de edifícios com necessidade de grandes reparações ou muito degradados diminuiu bastante chegando aos 0,5%. Nos edifícios posteriores a 1990, o número de edifícios com necessidade de grandes reparações ou muito degradados era quase residual (INE, 2013).

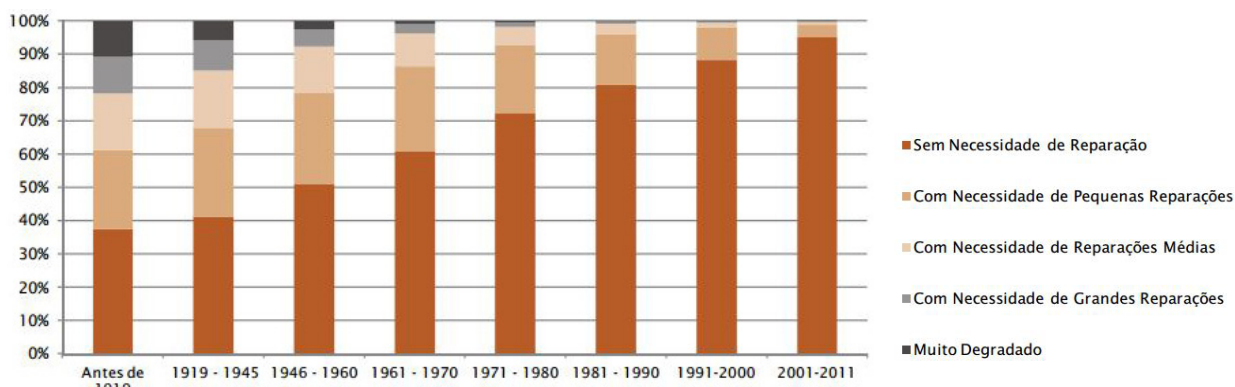


Figura 4.12. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo estado de conservação, por a época de construção do edifício (2011)

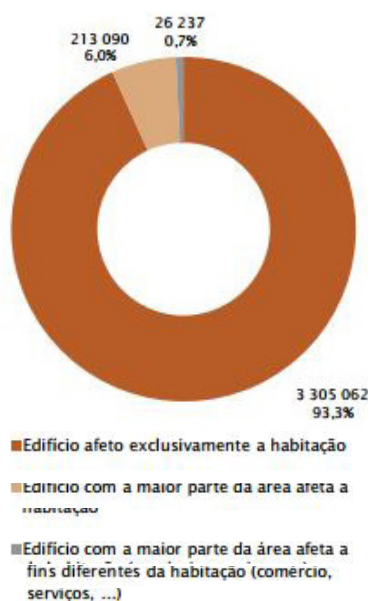


Figura 4.13. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o tipo de utilização do edifício (2011)

- Tipo de utilização

Em 2011, dos cerca de 3,5 milhões edifícios clássicos existentes em Portugal, 93,3% estavam afetados exclusivamente a habitação, perfazendo um total de 3 305 062 edifícios, 6% tinham a maior parte da área afeta a habitação, num total de 213 090 edifícios, e 0,7% tinham a maior parte da área afeta a comércio ou a serviços, entre outros, num total de 26 237 edifícios (INE, 2013).

Em termos do tipo de utilização dos edifícios por regiões NUTS III a variação não foi significativa. Os edifícios afetados exclusivamente à habitação constituíram mais de 90% dos edifícios em todas as regiões com exceção da região da Grande Lisboa onde a proporção foi 88,9%, e os edifícios com a maior parte da área afeta a comércio ou a serviços, entre outros, foi muito reduzida em todas as regiões, igual ou inferior a 1,3%.

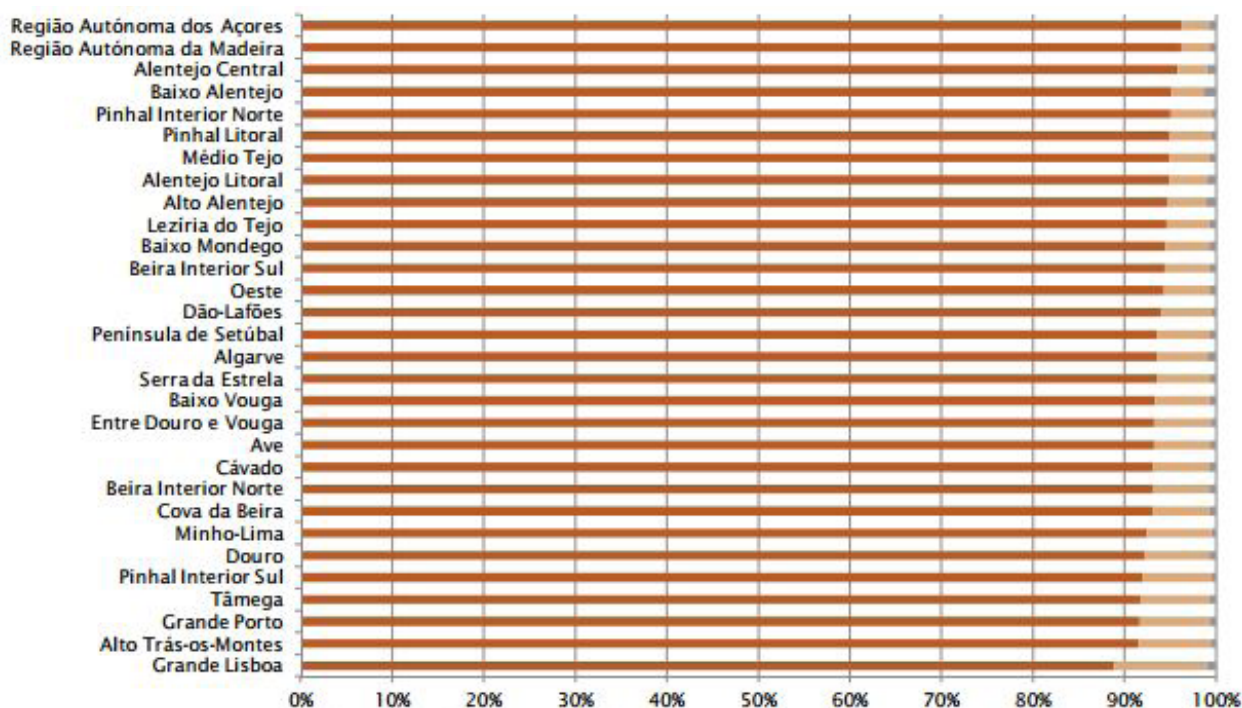


Figura 4.14. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de utilização, por NUT III (2011)

O estado de conservação dos edifícios não variou muito por tipo de utilização. Em 2011, cerca de 70% dos edifícios destinados exclusivamente a habitação ou com a maior parte da área afeta à habitação não tinham necessidades

de reparação. Os edifícios com a maior parte da área afeta a comércio ou a serviços, entre outros, apresentaram um estado de conservação menos bom, diminuindo a proporção de edifícios sem necessidade de reparação para 66,5% (INE, 2013).

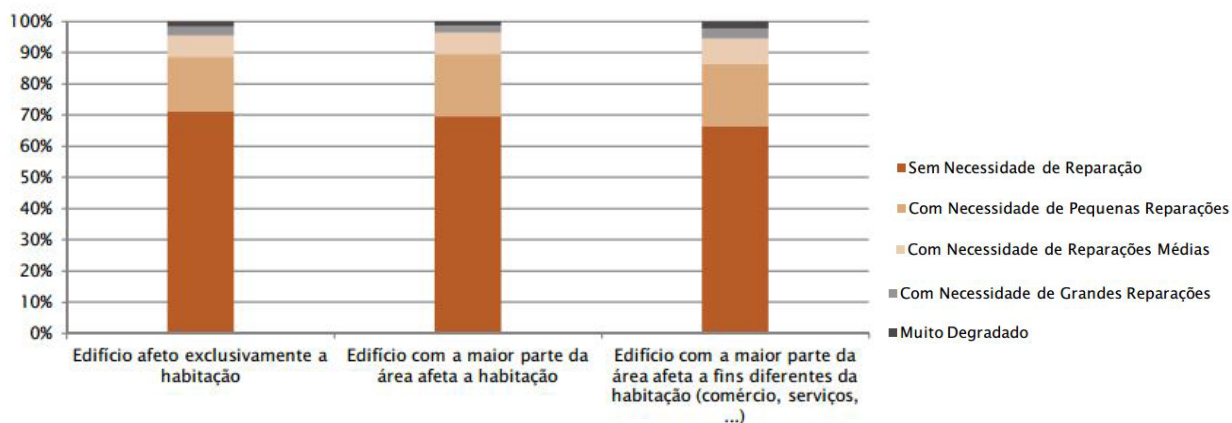


Figura 4.15. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o estado de conservação, por tipo de utilização (2011)

- Número de pisos

Em 2011, o parque edificado português era constituído maioritariamente por edifícios de baixa altura, sendo que estes representavam 84,9% do total de edifícios, 39,4% com um piso e 45,5% com dois pisos. Dos restantes edifícios, 9,5% tinham três pisos e 5,6% tinham quatro pisos ou mais (INE, 2013).

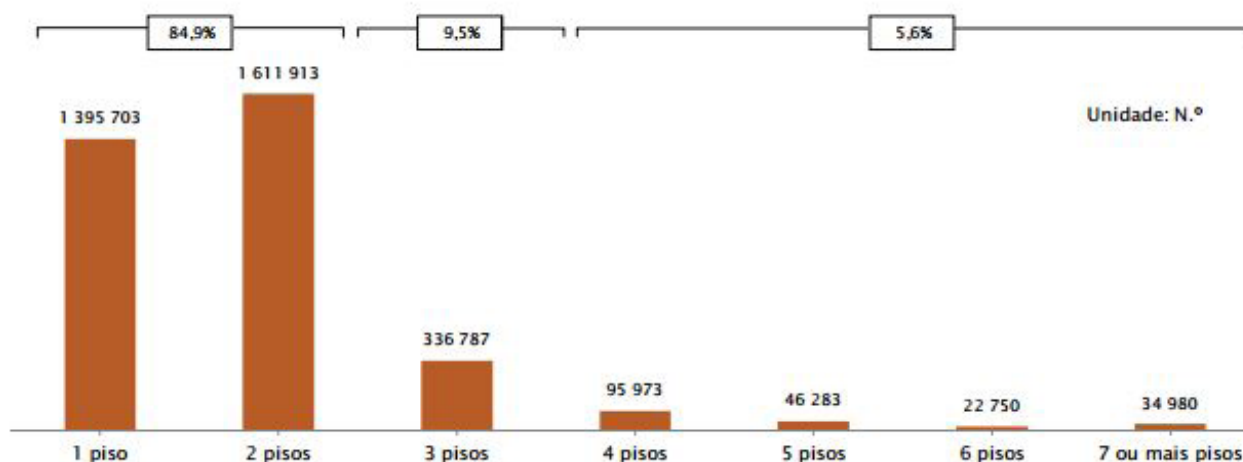


Figura 4.16. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o número de pisos do edifício (2011)

Entre 2001 e 2011, o crescimento do número de edifícios por número de pisos acompanhou aproximadamente a sua distribuição no parque edificado português, destacando-se o aumento dos edifícios com dois pisos que representou mais de metade do aumento total de edifícios. Apesar de um aumento relativamente reduzido, os edifícios com mais de dois pisos foram os que registaram um aumento mais elevado na última década, na ordem dos 20% (INE, 2013).

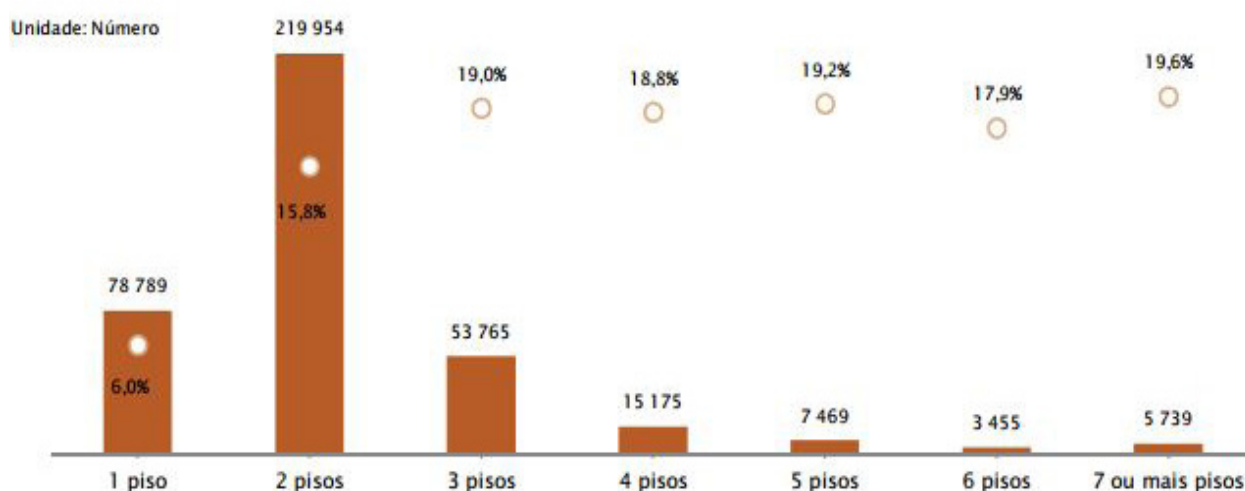


Figura 4.17. Gráfico da variação do número e taxa de variação do número de edifícios clássicos segundo o número de pisos do edifício (2011)

Em relação distribuição dos edifícios por piso pelas diferentes regiões do país, os edifícios com um e dois pisos representavam mais de 60%, chegando em algumas delas a mais de 95%, como por exemplo no Baixo Alentejo e Alentejo Central, entre outras. As regiões com um maior número de edifícios com três pisos destacaram-se a Serra da Estrela e a Cova da Beira, 33,0% e 21,1% respetivamente. Já as regiões da Grande Lisboa, Península de Setúbal e Grande Porto destacaram-se por apresentarem o maior número de edifícios com quatro pisos ou mais, 23,5%, 12,8% e 11,0%, respetivamente, quase metade do total deste tipo de edifícios no país. Somando as regiões da Grande Lisboa e do Grande Porto, estas perfazem 12,8% dos edifícios com um piso aumentando progressivamente esta proporção até atingir os 58,7% dos edifícios com 7 pisos ou mais (INE, 2013).

No que diz respeito à distribuição de edifícios clássicos segundo o número de pisos por época de construção, os edifícios com um e dois pisos representavam uma proporção superior a 3/4 dos edifícios construídos em todas as épocas de construção (INE, 2013).

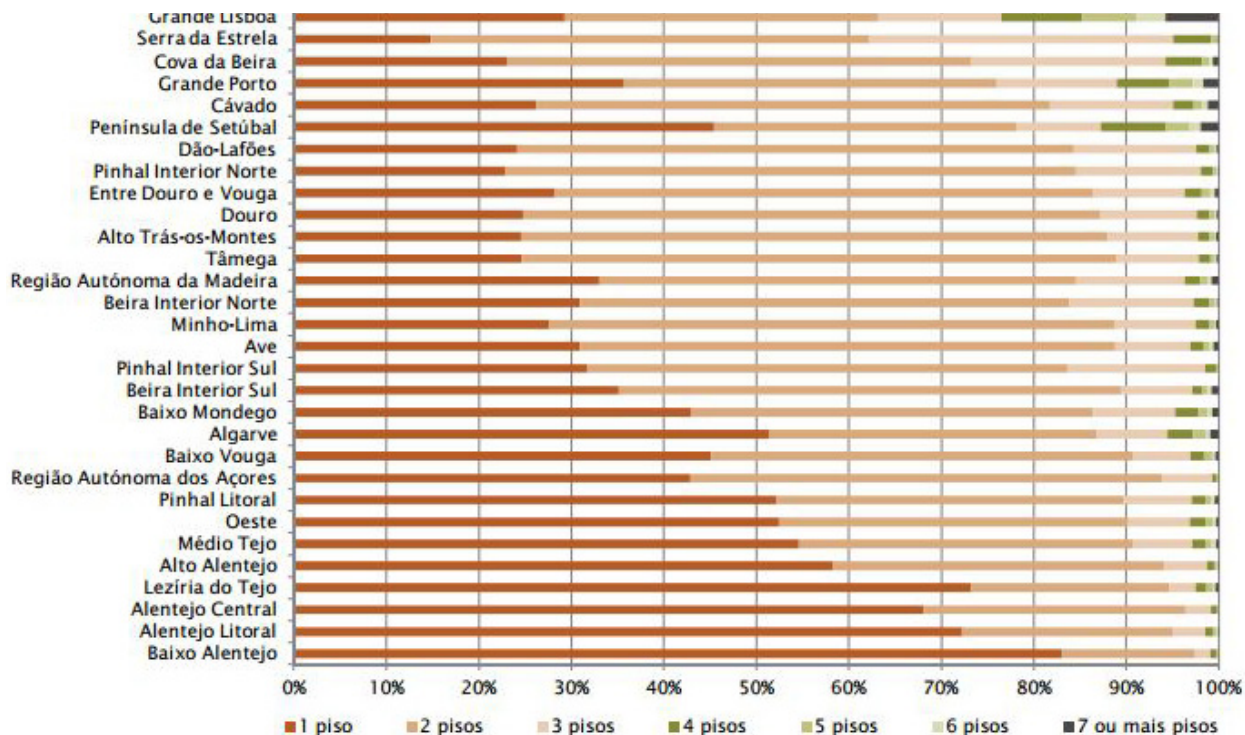


Figura 4.18. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o número de pisos do edifício, por NUTS III (2011)

Em épocas mais recentes, é notória uma redução progressiva dos edifícios construídos com um piso, passando de 56,6% nos edifícios construídos entre 1919-1945 para 25,2% nos edifícios construídos entre 2001-2011. Pelo contrário, nos edifícios com dois pisos verificou-se um aumento, passando de 36,3% nos edifícios mais antigos (1919-1945) para 50,4% nos mais recentes (2001-2011). Embora menos representativos, o número dos edifícios com mais de dois pisos aumentou em épocas mais recentes, passando de 7,1% nos edifícios construídos entre 1919-1945 para 24,4% nos edifícios construídos depois de 2000 (INE, 2013).

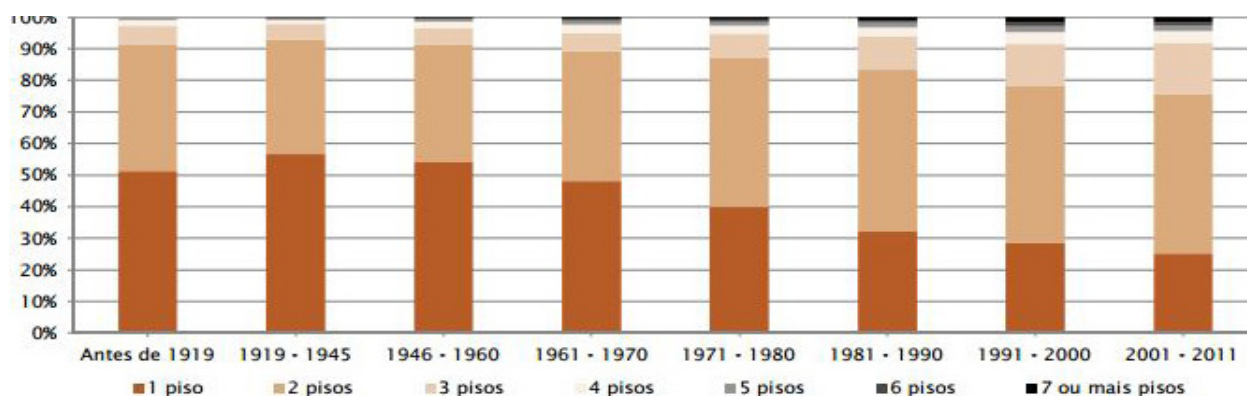


Figura 4.19. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o número de pisos, por época de construção (2011)

O estado de conservação por número de pisos do edifício, em geral, era melhor quanto maior era o número de pisos dos edifícios.

Os edifícios com um piso que não tinham necessidade de reparação representavam 62,8%, enquanto que, os edifícios com sete ou mais pisos representavam 79,4%. Os edifícios que tinham necessidade de grandes reparações ou estavam muito degradados, nos edifícios com um piso representaram 6,8%, reduzindo nos edifícios com sete ou mais pisos para 0,7%. Sendo que, quase a totalidade, 94,6%, dos edifícios com necessidade de grandes reparações ou que estavam muito degradados tinha um ou dois pisos (INE, 2013).

Desta distribuição de edifícios segundo o estado de conservação por número de pisos do edifício, os edifícios com três pisos destacaram-se por representarem a maior proporção de edifícios sem necessidade de reparação (INE, 2013).

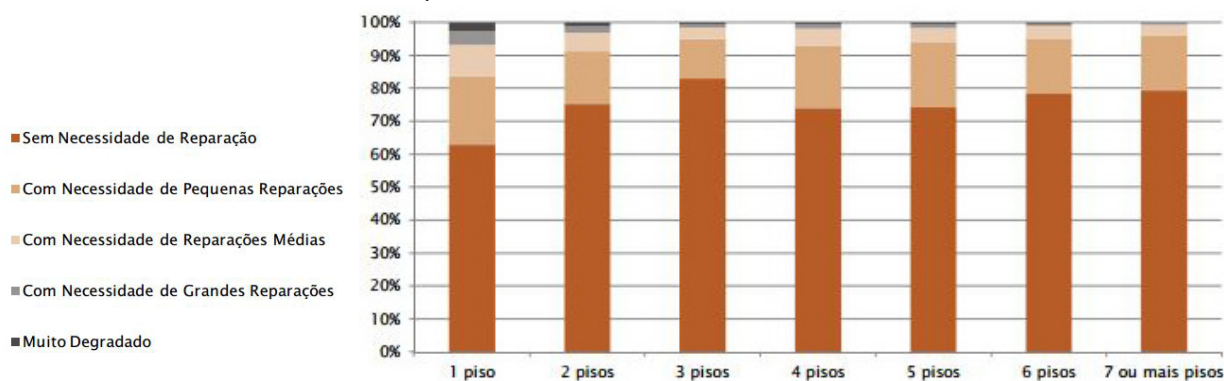


Figura 4.20. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o estado de conservação, por número de pisos do edifício (2011)

- Características construtivas

- Estrutura

Em 2011, 48,6% dos edifícios do país tinham estrutura de betão armado e 31,7% dos edifícios tinham estrutura constituída por paredes de alvenaria com placa. Os restantes edifícios tinham tipos de estrutura menos representativos: 13,6% tinham paredes de alvenaria sem placa, 5,3% tinham paredes de alvenaria de pedra solta ou de adobe e 0,8% tinham outros tipos de estrutura (INE, 2013).

Entre 2001 e 2011 verificou-se um aumento de 77,8% do número de edifícios com estrutura de betão armado e número de edifícios com outros tipos de estrutura quase duplicou ao registar um aumento de 92,7%, mantendo, contudo, uma proporção reduzida no total do parque edificado. Ao contrário, no número de edifícios com estrutura em paredes de alvenaria foi notória uma diminuição acentuada de -163 394 edifícios com paredes de alvenaria de pedra solta ou de adobe, representando uma diminuição de 46,4% (INE, 2013).

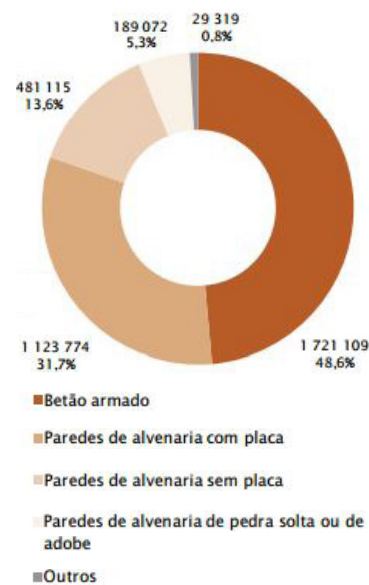


Figura 4.21. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o tipo de estrutura de construção (2011)

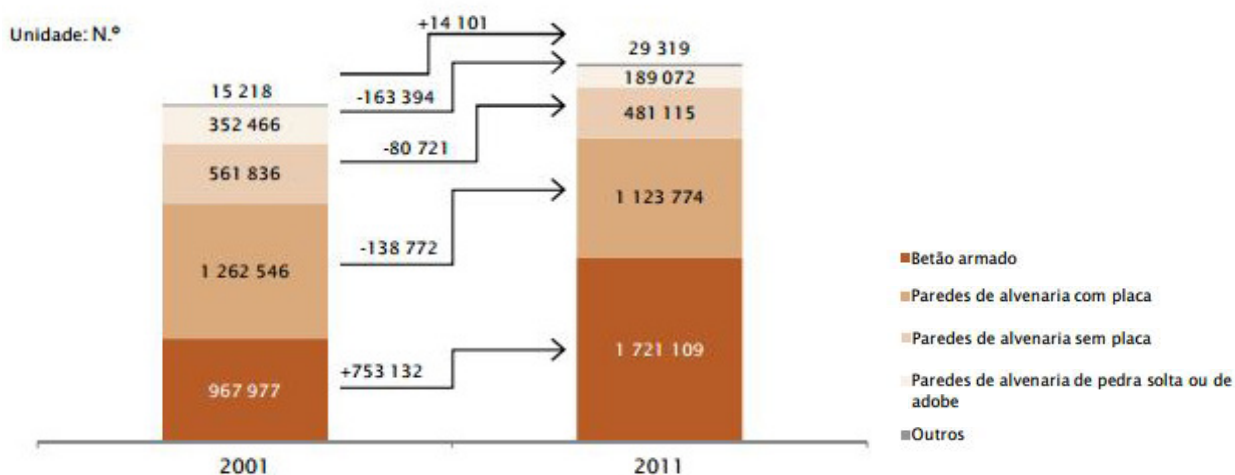


Figura 4.22. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o tipo de estrutura de construção (2001 – 2011)

As regiões com menor representatividade de edifícios com estrutura de betão armado eram na zona sul e no interior centro do país, com a exceção da região do Algarve onde este tipo de edifícios atingiram os 57,4% em 2011. Em contrapartida, a proporção de edifícios com estrutura de betão armado era maior no litoral de Portugal continental,

em particular em torno das regiões da Grande Lisboa e do Grande Porto. Sendo a região da Madeira a que registou uma maior proporção de edifícios com estrutura de betão armado, atingindo os 75,8% (INE, 2013).

As regiões com maior representatividade de edifícios com estrutura em paredes de alvenaria de pedra solta ou de adobe foram o Baixo Alentejo, com 17,7%, e o Alentejo Litoral, com 13,6% (INE, 2013).

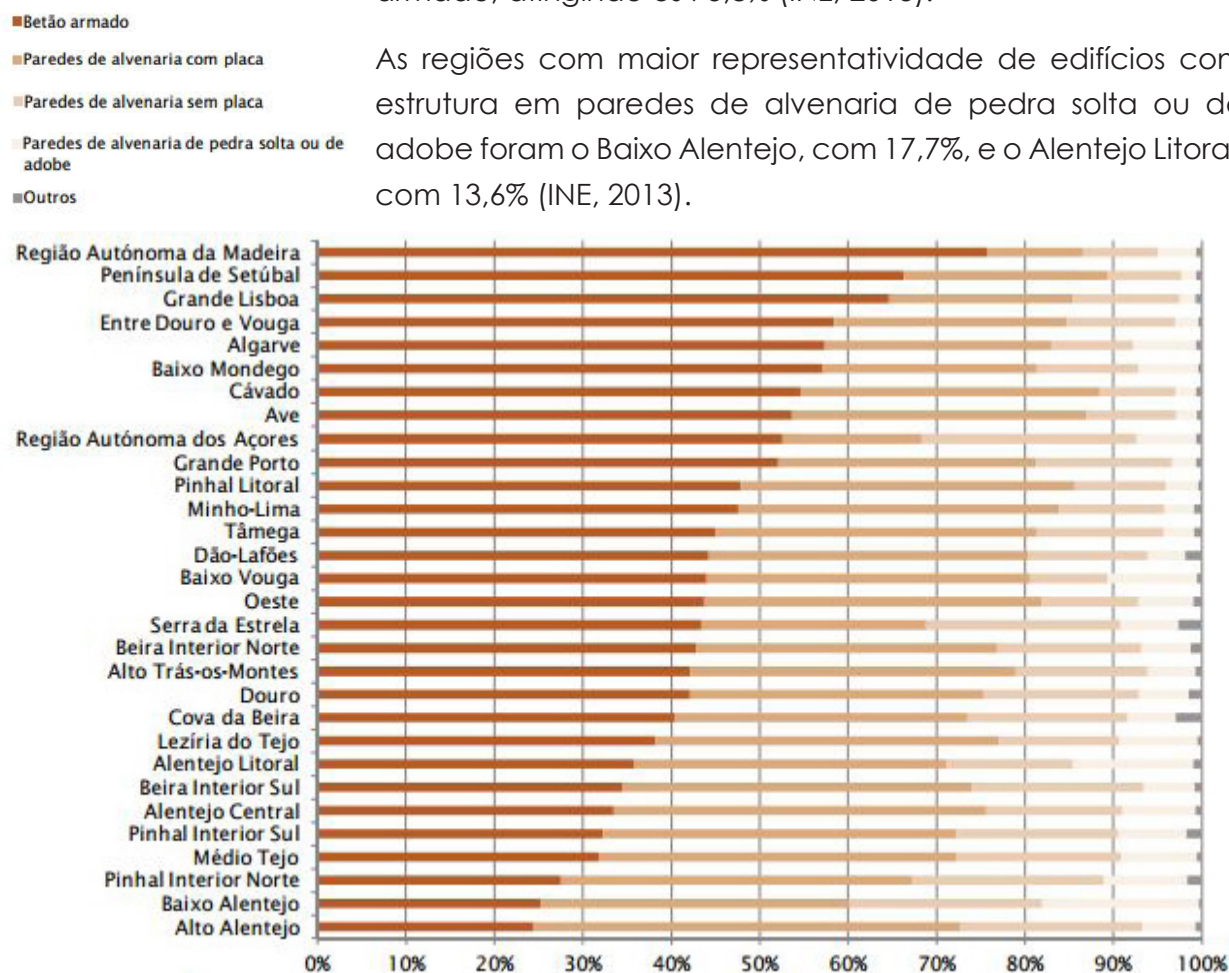


Figura 4.23. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de estrutura de construção, por NUTS III (2011)

Em relação à distribuição de edifícios segundo o tipo de estrutura de construção por época de construção do edifício, os edifícios construídos após 1980 foi constante, sendo mais de 60% dos edifícios construídos com estrutura de betão armado, cerca de 30% dos edifícios construídos com estrutura em paredes de alvenaria com placa e os edifícios construídos com outros tipos de estrutura representavam uma proporção reduzida (INE, 2013).

Nos edifícios construídos entre 1919 e 1980 foi notório um aumento gradual e acentuado da estrutura de betão

armado, passando de 17,0% nos edifícios construídos entre 1919 e 1945 para 54,2% nos edifícios construídos entre 1971 e 1980. Em contrapartida, a proporção de edifícios com alvenaria sem placa ou com paredes de alvenaria de pedra solta ou de adobe diminuiu acentuadamente, passando de 18,7% nos edifícios construídos entre 1919 e 1945 para 1,4%, quase residual, nos edifícios construídos entre 1971 e 1980 (INE, 2013).

Os edifícios anteriores a 1919 destacaram-se por terem 97,6% da totalidade uma estrutura com paredes de alvenaria sem placa ou com paredes de alvenaria de pedra solta ou de adobe. Nos edifícios construídos antes de 1919 não existiam estruturas em betão armado ou em paredes de alvenaria com placa (INE, 2013).

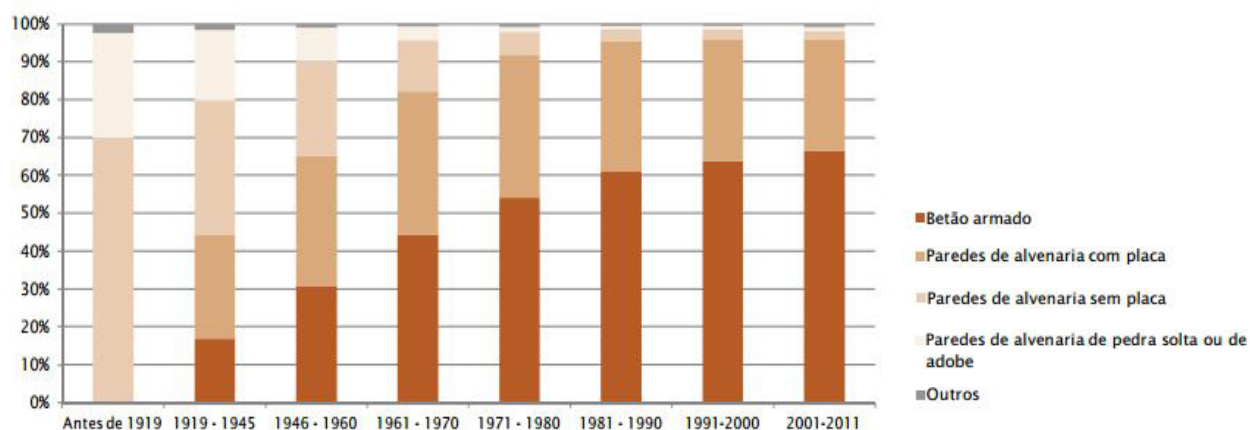


Figura 4.24. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de estrutura de construção, por época de construção do edifício (2011)

O número de edifícios com estrutura de betão armado aumentou consoante o número de pisos, passando de 38,2% nos edifícios com um piso para 95,6% nos edifícios com 7 ou mais pisos. Ao contrário, da diminuição do número de edifícios com outros tipos de estrutura. Não existiam edifícios com quatro pisos ou mais com estrutura de paredes de alvenaria de pedra solta ou de adobe, como também não edifícios com seis pisos ou mais com estrutura de paredes de alvenaria sem placa.

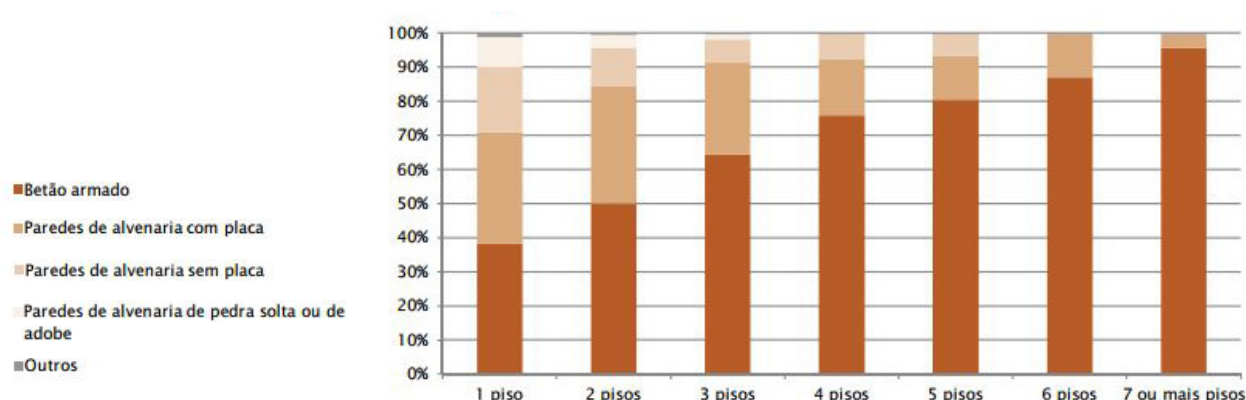


Figura 4.25. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de estrutura de construção, por número de pisos do edifício (2011)

O estado de conservação dos edifícios com estrutura de betão armado ou em paredes de alvenaria com placa era bastante melhor que o dos edifícios com necessidade de grandes reparações ou que estavam muito degradados com estrutura em paredes de alvenaria sem placa, de alvenaria de pedra solta ou de adobe (INE, 2013).

A proporção de edifícios sem necessidade de reparação foi de 80,7% e de 1,4% de edifícios muito degradados ou que necessitava de grandes reparações nos edifícios com estrutura de betão armado. Nos edifícios com estrutura em paredes de alvenaria com placa a proporção de edifícios sem necessidade de reparação foi de 75,5% e de 1,9% de edifícios muito degradados ou que necessitava de grandes reparações nos edifícios com estrutura de betão armado. A proporção de edifícios sem necessidade de reparação diminuiu para 40,9% nos edifícios com estrutura em paredes de alvenaria sem placa e 38,5% nos edifícios com estrutura em paredes de alvenaria de pedra solta ou de adobe, e aumentou a proporção de edifícios muito degradados ou que necessitava de grandes reparações para 14,0% nos edifícios com estrutura em paredes de alvenaria sem placa e 20,6% nos edifícios com estrutura em paredes de alvenaria de pedra solta ou de adobe (INE, 2013).

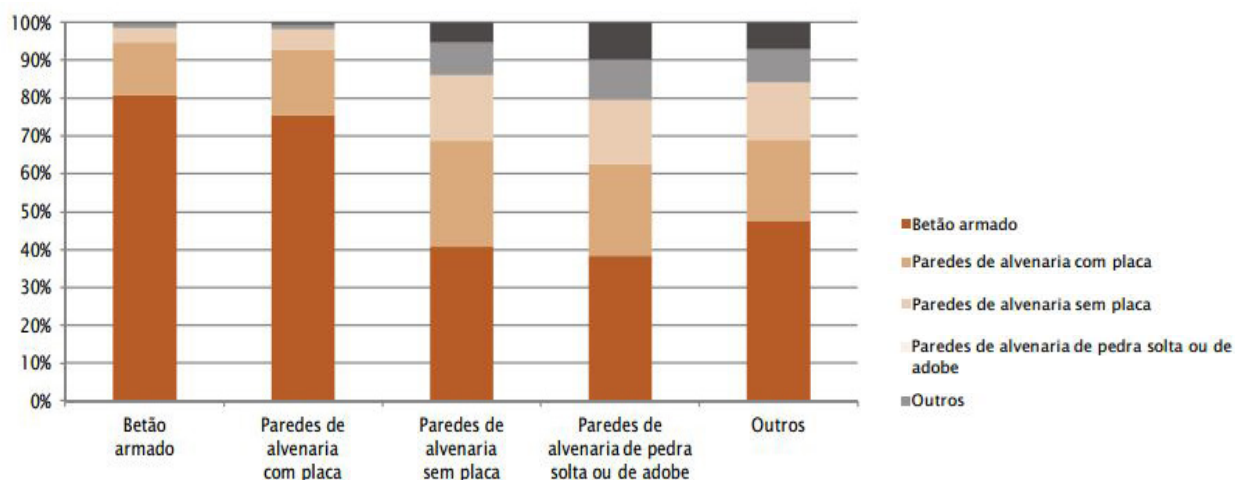


Figura 4.26. Gráfico de distribuição de edifícios clássicos segundo o estado de conservação do edifício, por tipo de estrutura de construção (2011)

- Revestimento exterior das paredes

Em 2011, 84% dos edifícios do país tinham revestimento exterior das paredes em reboco tradicional ou marmorite. O número de edifícios com os restantes tipos de revestimento exterior era reduzido: 11,6% em pedra, 3,8% em ladrilho cerâmico ou mosaico e 0,6% em outros revestimentos (INE, 2013).

No período de 2001 e 2011, verificou-se um aumento de 52,3% do número de edifícios com revestimento exterior das paredes em reboco tradicional ou marmorite e betão à vista, mais 1 022 175 edifícios. Ao contrário deste, foi notória uma diminuição no número dos restantes edifícios com outros tipos de revestimento: -10,7% dos edifícios com revestimento em pedra, -6,6% dos edifícios com revestimento em ladrilho cerâmico ou mosaico, e -16,6% dos edifícios com outros tipos de revestimentos (INE, 2013).

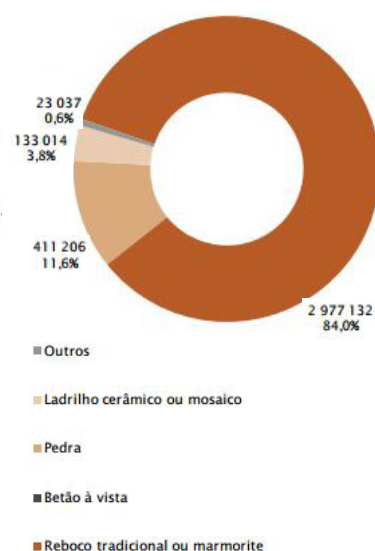


Figura 4.27. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o tipo de revestimento exterior das paredes (2011)

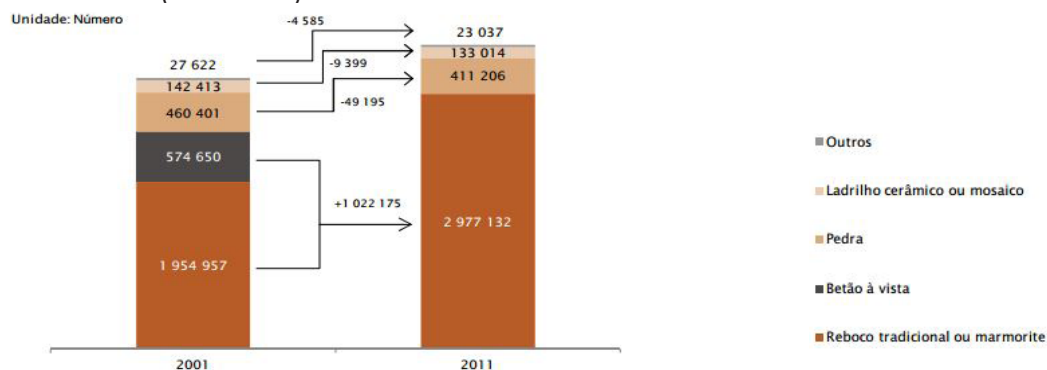


Figura 4.28. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o tipo de revestimento exterior das paredes (2001 – 2011)

O número de edifícios com revestimento exterior das paredes em reboco tradicional ou marmorite foi igual ou superior a 66% em todas as regiões do país, chegando a 90% em 13 das 30 regiões NUTS III. No Norte do País a proporção deste tipo de revestimento é menos acentuada, sendo sobretudo substituída por revestimento em pedra. Em algumas regiões os edifícios com revestimento em pedra ultrapassaram os 25%, como por exemplo o Tâmega, a Beira Interior Norte, a Serra da Estrela, entre outras. Com cerca de 15% de edifícios com revestimento em ladrilho cerâmico ou mosaico, o Grande Porto e o Baixo Vouga destacaram-se da média nacional (INE, 2013).

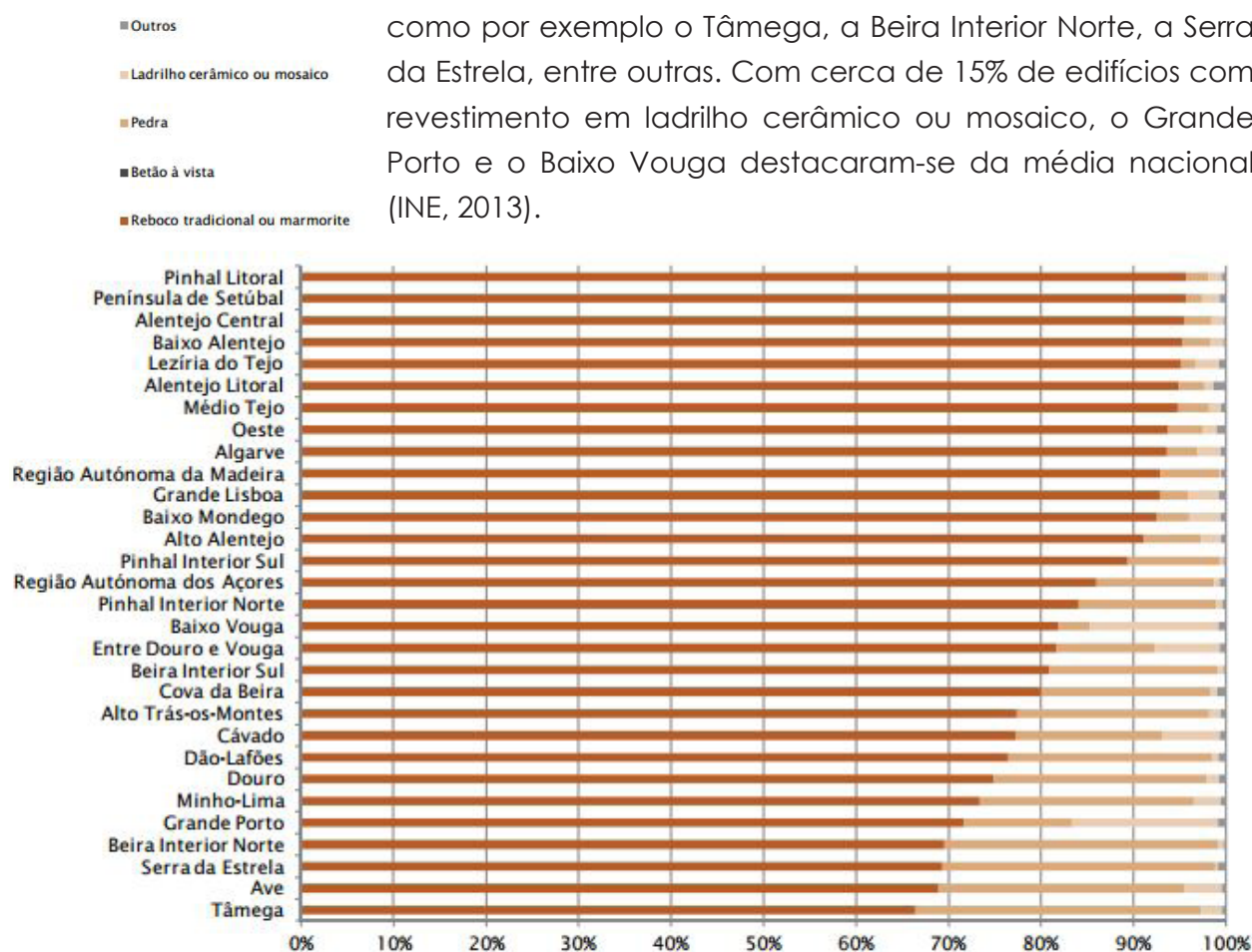


Figura 4.29. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de revestimento exterior das paredes, por NUTS

Entre 1981 e 2011, a proporção dos diferentes tipos de revestimento exterior das paredes nos edifícios construídos manteve-se sensivelmente constante, sendo que os edifícios com revestimento em reboco tradicional ou marmorite representavam quase 90% e os edifícios com revestimento em pedra representavam cerca de 6%.

Até 1970, verificou-se um aumento progressivo da proporção

dos edifícios com revestimento exterior em reboco tradicional ou marmorite, passando de 60,3% nos edifícios construídos antes de 1919 para 84,2% nos edifícios construídos entre 1961 e 1970. Contudo, para as mesmas épocas de construção, o número de edifícios com revestimento em pedra diminuiu dos 36,1% para os 10,9%.

Em relação aos edifícios com revestimento exterior em ladrilho cerâmico ou mosaico não houve variação pelas épocas de construção, mantendo-se constante em todas as épocas de construção em torno dos 3% a 5% (INE, 2013).

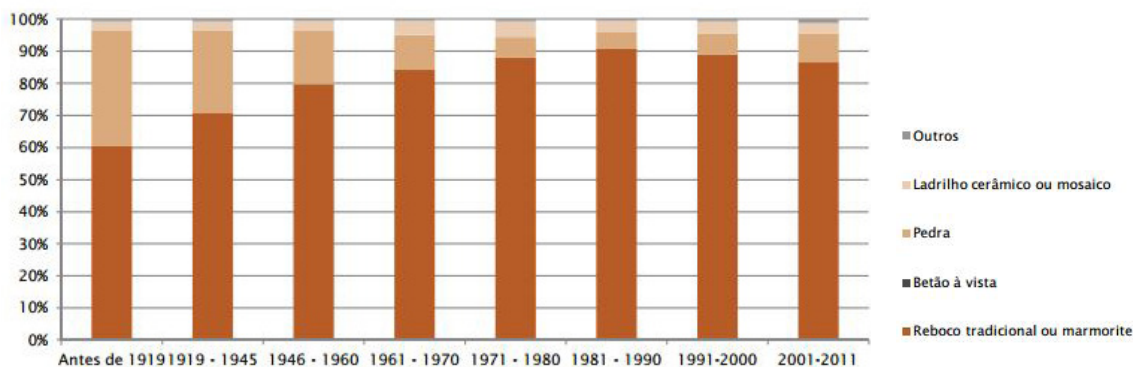


Figura 4.30. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de revestimento exterior das paredes, por época de construção do edifício (2011)

O número de edifícios com revestimento exterior das paredes em reboco tradicional ou marmorite diminuiu com o aumento do número de pisos, variando de 85,2% nos edifícios com um piso para 71,2% nos edifícios com sete ou mais pisos. Ao contrário, o número de edifícios com revestimento em ladrilho cerâmico ou mosaico aumentou com o aumento do número de pisos, variando dos 2,5% nos edifícios com um piso para 23,5% nos edifícios com sete ou mais pisos (INE, 2013).

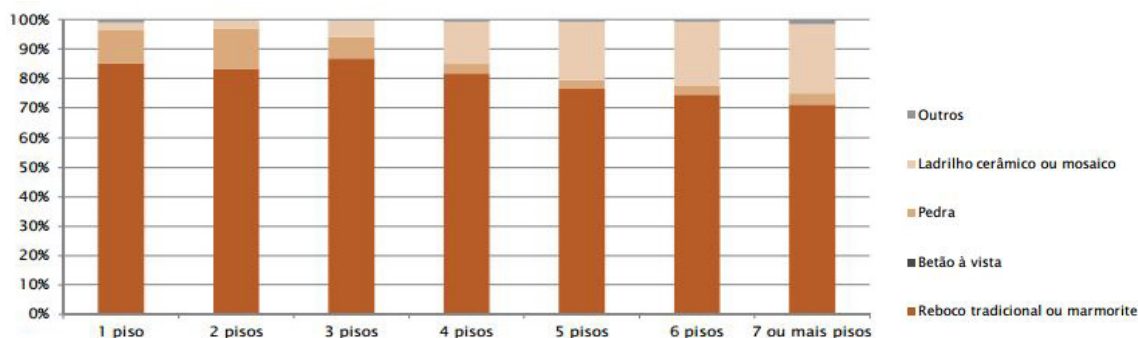


Figura 4.31. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de revestimento exterior das paredes, por número de pisos do edifício (2011)

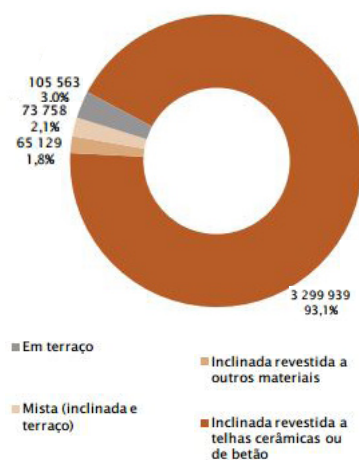


Figura 4.32. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o tipo de coberturas (2011)

- Cobertura

Em 2011, 93,1% dos edifícios do país tinha cobertura inclinada revestida a telhas cerâmicas ou de betão. A cobertura dos restantes edifícios apresentava valores semelhantes, variando entre 1,8% com cobertura inclinada revestida a outros materiais, 2,1% com cobertura mista (inclinada e terraço) e 3% com cobertura em terraço (INE, 2013).

Entre 2001 e 2011, a taxa de variação do número de edifícios por tipo de cobertura foi a seguinte: +13,0% de edifícios com cobertura inclinada revestida a telhas cerâmicas ou de betão, +21,4% de edifícios com cobertura em terraço, +10,5% de edifícios com cobertura inclinada revestida a outros materiais e -21,1% de edifícios com cobertura mista (INE, 2013).

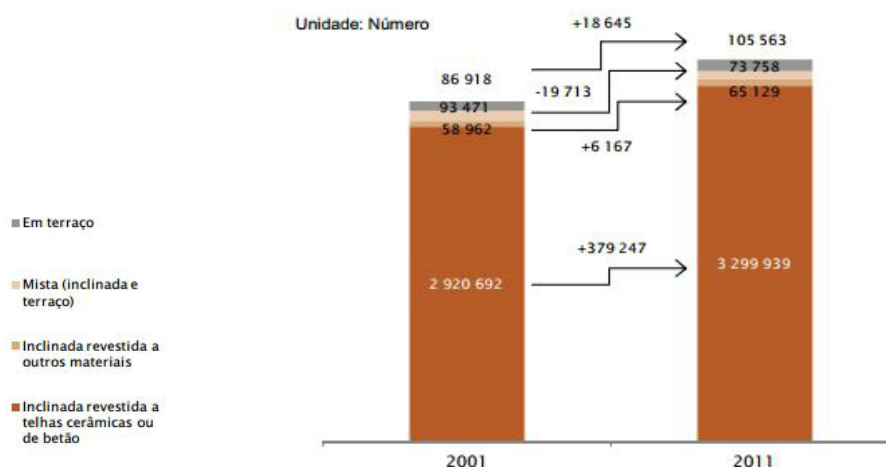


Figura 4.33. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o tipo de cobertura (2001 – 2011)

O número de edifícios com cobertura inclinada revestida a telhas cerâmicas ou de betão foi superior a 93% em todas as regiões do país, com exceção de quatro regiões que tinham uma proporção inferior à anterior, continuando na mesma a ser maioritário: Grande Lisboa com 90,4%, Grande Porto com 89,1%, Madeira com 79,9% e Algarve com 70,2% (INE, 2013).

O Algarve e a Madeira destacaram-se do panorama nacional quanto ao tipo de cobertura em terraço e tipo de cobertura mista, concentraram 35,3% dos edifícios com cobertura em terraço e 47,6% dos edifícios com cobertura mista existentes no país. No Algarve, 14,4% dos edifícios tinham cobertura

em terraço e 13,4% dos edifícios tinham cobertura mista. Na Madeira, 9,4% dos edifícios tinham cobertura em terraço e 9,1% dos edifícios tinham cobertura mista (INE, 2013).



Figura 4.34. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de cobertura, por NUTS III (2011)

Nos edifícios anteriores a 1919 os edifícios com cobertura inclinada revestida a telhas cerâmicas ou de betão representavam 97,2%, diminuindo de forma progressiva até 88,1% nos edifícios construídos entre 2001 e 2011, comprovando que o número de edifícios com este tipo de cobertura diminuiu ligeiramente nos edifícios com época de construção mais recente. Ao invés, do número de edifícios com cobertura em terraço que aumentou nos edifícios com época de construção mais recente, variando dos 0,3% nos edifícios anteriores a 1919 até 7,0% nos edifícios construídos entre 2001 e 2011. Os edifícios com cobertura mista aumentaram em edifícios com época de construção mais recente, mas de forma pouco expressiva, e os edifícios com cobertura inclinada revestida a outros materiais mantiveram-se constantes e com valores reduzidos pelas diferentes épocas de construtivas (INE, 2013).

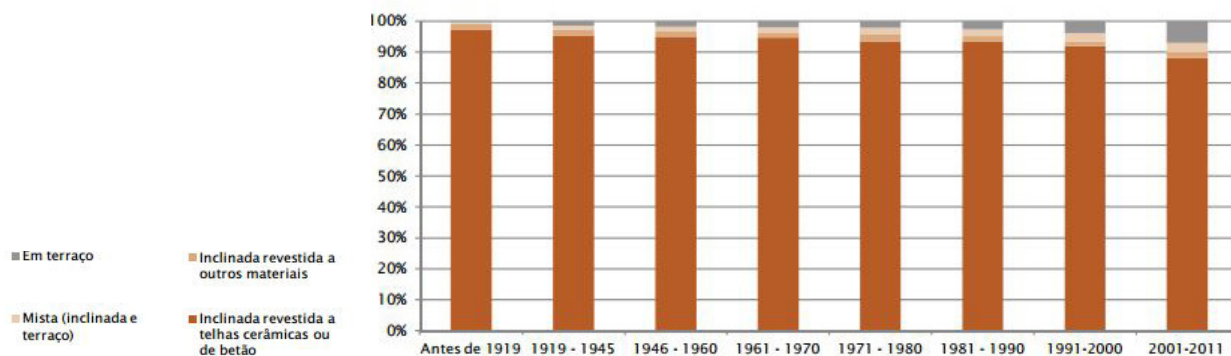


Figura 4.35. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de cobertura, por época de construção do

Em relação à distribuição de edifícios segundo o tipo de cobertura, por número de pisos do edifício o número de edifícios com cobertura inclinada revestida a telhas cerâmicas ou de betão diminuiu com o aumento do número de pisos, variando de 94,2% nos edifícios com um piso para 50% nos edifícios com sete ou mais pisos. Ao contrário, dos edifícios com cobertura em terraço e cobertura mista, variando, respetivamente, de 1,8% e 1,4% nos edifícios com um piso para 34,1% e 11,9% nos edifícios com sete ou mais pisos (INE, 2013).

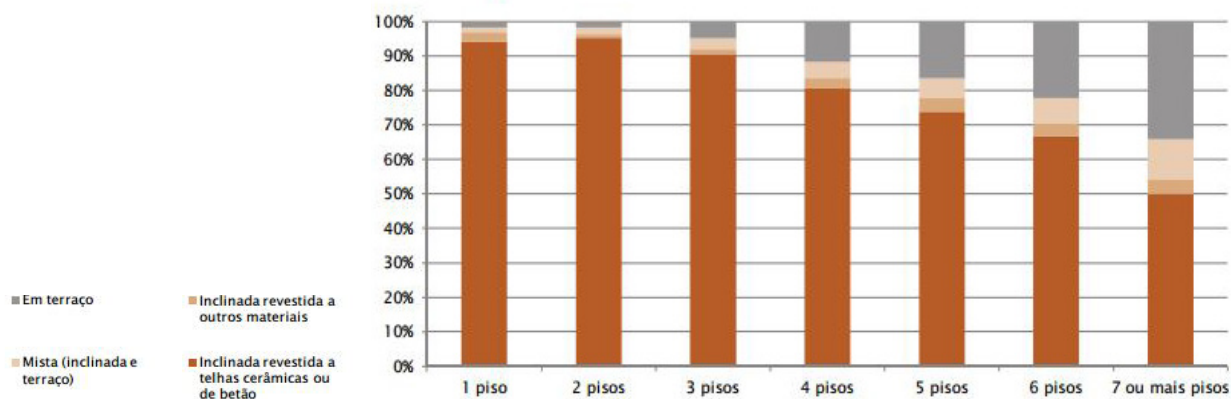


Figura 4.36. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o tipo de cobertura, por número de pisos do edifício (2011)

- Distribuição regional

Ao analisarmos distribuição regional do número de edifícios segundo o seu estado de conservação, denotamos que a mesma é uniforme pelas diferentes regiões do país. Sendo a maior diferença de valores os edifícios sem necessidade de reparação que variava de 78,7% nos Açores a 63,3%

no Douro. No que diz respeito à distribuição regional das restantes categorias de estado de conservação, edifícios com necessidade de grandes reparações ou muito degradados, a diferença foi menos acentuada. Contudo, eram notórias cinco regiões onde estes valores eram mais elevados, cerca de 32% dos edifícios do país com este tipo de necessidades, sendo estas o Grande Porto, o Tâmega, a Grande Lisboa, o Douro e o Algarve (INE, 2013).

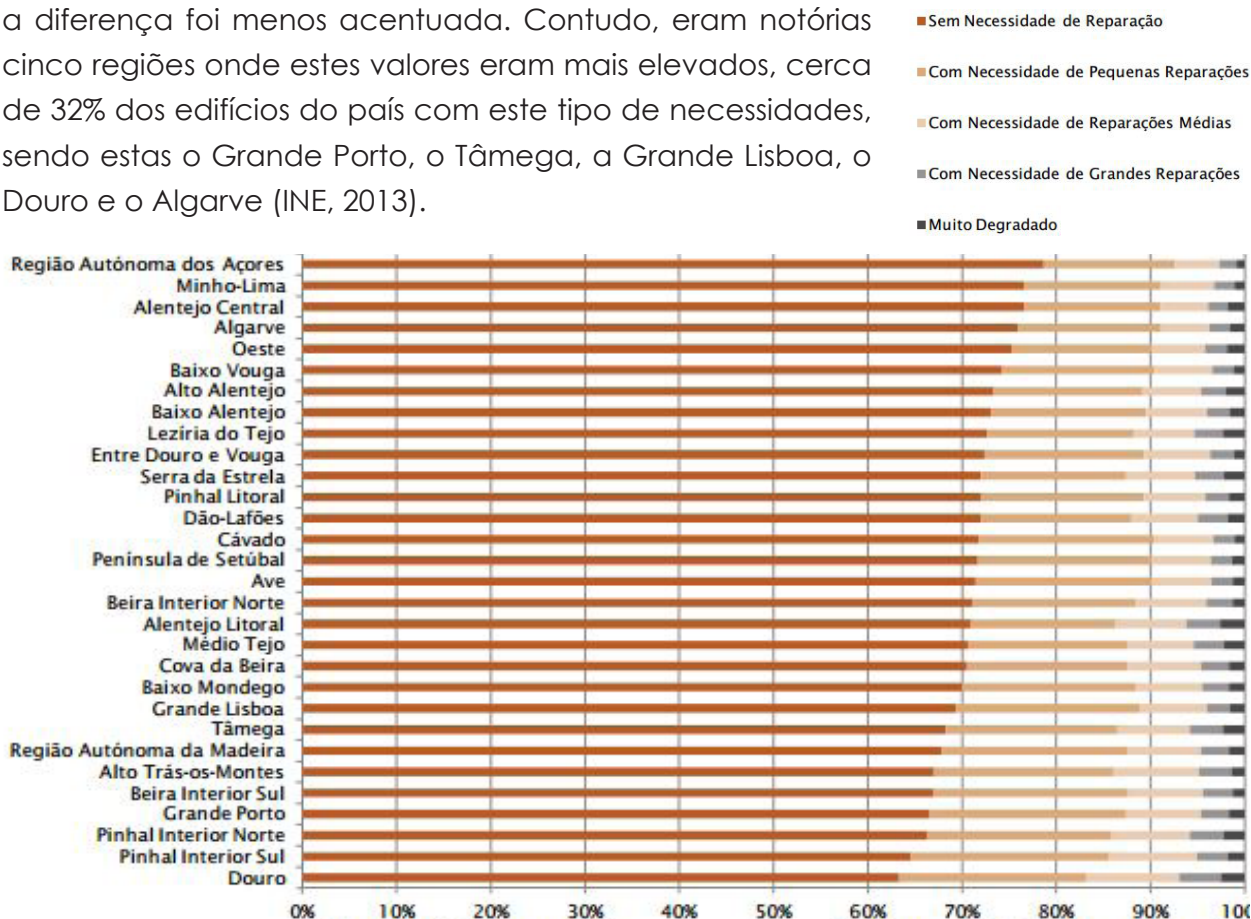


Figura 4.37. Gráfico da distribuição de edifícios clássicos segundo o estado de conservação, por NUTS III (2011)

- Estado de conservação geral

Entre 2001 e 2011 verificou-se uma melhoria geral do estado de conservação dos edifícios, com um aumento de 34,8% (+651 110) de edifícios sem necessidade de reparação com uma diminuição de 11,8% (-82 394) nos edifícios com necessidade de pequenas reparações, 25,9% (-85 302) nos edifícios com necessidade de reparações médias, 40,4% (-65 858) nos edifícios com necessidade de grandes reparações e de 36% (-33 210) nos edifícios muito degradados. Sendo que os edifícios com necessidade de grandes reparações ou muito degradados correspondiam a 8,1% do total de edifícios clássicos em 2001 e a 4,4% em 2011. (INE, 2013).

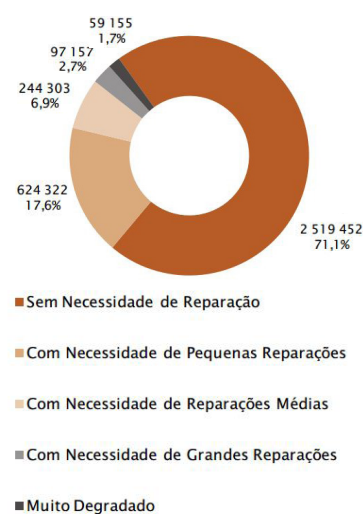


Figura 4.38. Gráfico do número de edifícios clássicos segundo o estado de conservação (2011)

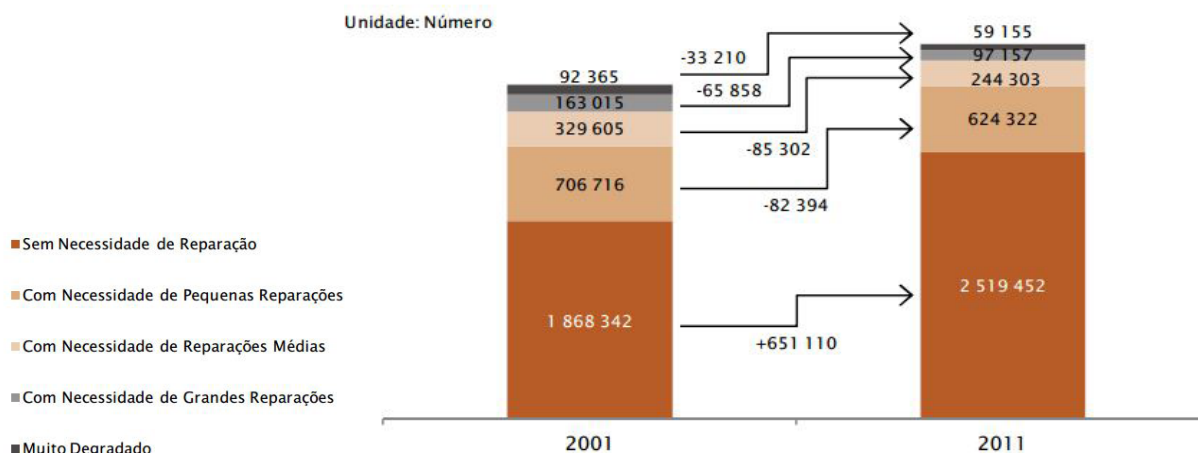


Figura 4.39. Gráfico do número de edifícios segundo o estado de conservação (2001 - 2011)

Contudo, em 2011 ainda cerca de 1 milhão de edifícios necessitava de intervenção devido ao seu estado de conservação, desses 156 312 edifícios tinham necessidade de grandes reparações ou estavam muito degradados, constituindo um objeto de grande interesse a intervenções de reabilitação (INE, 2013).

Tabela 4.2. Número de edifícios clássicos por estado de conservação (2001 - 2011)

Estado de conservação	Edifícios clássicos		
	2001	2011	Variação
	N.º		%
Sem necessidade de reparação	1 868 342	2 519 452	34,8
Com necessidade de reparação	1 199 336	965 782	-19,5
Pequenas reparações	706 716	624 322	-11,7
Reparações médias	329 605	244 303	-25,9
Grandes reparações	163 015	97 157	-40,4
Muito degradado	92 365	59 155	-36,0
TOTAL	3 160 043	3 544 389	12,2

4.3. Enquadramento legal à reabilitação sustentável

Para o efeito do disposto nos pontos anteriores, o RJRU, aprovado pelo Decreto Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro e alterado pela Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto, define a reabilitação como “a forma de intervenção destinada a conferir adequadas características de desempenho e de segurança funcional, estrutural e construtiva a um ou a vários edifícios, às construções funcionalmente adjacentes

incorporadas no seu logradouro, bem como às fracções eventualmente integradas nesse edifício, ou a conceder-lhes novas aptidões funcionais, determinadas em função das opções de reabilitação urbana prosseguidas, com vista a permitir novos usos ou o mesmo uso com padrões de desempenho mais elevados, podendo compreender uma ou mais operações urbanísticas" (Decreto Lei n.º 307/2009, alínea i) do art.º 2.º).

As obras de reabilitação compreendem, assim, a execução de obras de construção, reconstrução, alteração, ampliação, demolição e conservação de edifícios (vd. Conceitos), sujeitas a licenciamento ou a comunicação prévia no âmbito do n.º 2 do art.º 4 do Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de março (RJUE), de forma a melhorar as condições de uso, conservando o seu carácter fundamental e recuperando zonas históricas e Áreas de Reabilitação Urbana (ARU) (Decreto-Lei n.º 198/2001, de 3 de julho).

De acordo com o RJRU, a reabilitação é promovida pelos municípios através da delimitação de ARU, áreas territoriais que justifiquem uma intervenção integrada, tanto pela insuficiência, degradação ou limitação da vida útil dos edifícios, das infraestruturas urbanas, dos equipamentos ou dos espaços urbanos e verdes de utilização coletiva, no que diz respeito às suas condições de uso, de solidez, de segurança, de estética ou de salubridade (Decreto-Lei n.º 307/2009). Esta delimitação é da competência da assembleia municipal, através duma proposta da câmara ou através de aprovação de um Plano de Pormenor de Reabilitação Urbana. Este plano estabelecerá uma estratégia de atuação e as regras de uso e ocupação do solo e dos edifícios necessárias para promover a valorização e modernização do tecido urbano e a revitalização económica, social e cultural na sua área de intervenção, devendo conter: a delimitação das unidades de execução, para efeitos de programação da execução do plano; a identificação e articulação dos principais projetos e ações a desenvolver em cada uma dessas unidades; os princípios e regras de uso do solo e dos

edifícios; e por fim, a identificação e classificação sistemática dos edifícios, das infraestruturas urbanas, dos equipamentos e dos espaços urbanos e verdes de utilização coletiva de cada unidade de execução, estabelecendo as suas necessidades e finalidades de reabilitação e modernização ou prevendo a sua demolição (Decreto-Lei n.º 307/2009).

As operações de reabilitação urbana nas Áreas de Reabilitação Urbana (ARU) ficam ao encargo de uma entidade gestora, podendo ser o município ou uma empresa do setor empresarial local, tendo a obrigação, por parte da entidade gestora, de promover a operação de reabilitação, como também a obrigação, por parte do município, de definir os benefícios fiscais associados aos impostos municipais sobre o património e atribuir aos proprietários o direito de acesso aos apoios e incentivos fiscais e financeiros à reabilitação urbana, nos termos estabelecidos na legislação aplicável (Decreto-Lei n.º 307/2009).

O RJRU enuncia ainda, o dever de reabilitação e tem como objetivos:

- "a) Assegurar a reabilitação dos edifícios que se encontram degradados ou funcionalmente inadequados;
- b) Reabilitar tecidos urbanos degradados ou em degradação;
- c) Melhorar as condições de habitabilidade e de funcionalidade do parque imobiliário urbano e dos espaços não edificados;
- d) Garantir a proteção e promover a valorização do património cultural;
- e) Afirmar os valores patrimoniais, materiais e simbólicos como fatores de identidade, diferenciação e competitividade urbana;
- f) Modernizar as infraestruturas urbanas;
- g) Promover a sustentabilidade ambiental, cultural, social e económica dos espaços urbanos;

h) Fomentar a revitalização urbana, orientada por objetivos estratégicos de desenvolvimento urbano, em que as ações de natureza material são concebidas de forma integrada e ativamente combinadas na sua execução com intervenções de natureza social e económica;

i) Assegurar a integração funcional e a diversidade económica e sociocultural nos tecidos urbanos existentes;

j) Requalificar os espaços verdes, os espaços urbanos e os equipamentos de utilização coletiva;

k) Qualificar e integrar as áreas urbanas especialmente vulneráveis, promovendo a inclusão social e a coesão territorial;

l) Assegurar a igualdade de oportunidades dos cidadãos no acesso às infraestruturas, equipamentos, serviços e funções urbanas;

m) Desenvolver novas soluções de acesso a uma habitação condigna;

n) Recuperar espaços urbanos funcionalmente obsoletos, promovendo o seu potencial para atrair funções urbanas inovadoras e competitivas;

o) Promover a melhoria geral da mobilidade, nomeadamente através de uma melhor gestão da via pública e dos demais espaços de circulação;

p) Promover a criação e a melhoria das acessibilidades para cidadãos com mobilidade condicionada;

q) Fomentar a adoção de critérios de eficiência energética em edifícios públicos e privados" (Decreto-Lei n.º 307/2009, art.º 3).

Com vista ao comprimento destes objetivos, este regime incube ao Estado, às Regiões Autónomas e às Autarquias Locais o dever fundamental de promoção da reabilitação urbana, bem como das intervenções tendentes à execução das operações de reabilitação urbana. Em relação aos

proprietários de edifícios ou frações, este regime incube o dever de assegurar a sua reabilitação, através da realização de todas as obras necessárias à manutenção ou reposição da sua segurança, salubridade e arranjo estético, proibindo que provoquem ou agravem, por dolo ou negligência, as situações acima mencionadas (Decreto-Lei n.º 307/2009).

No RJUE é enunciado o dever de conservação, que incide sobre os edifícios e os seus proprietários, a qual *“as edificações devem ser objeto de obras de conservação pelo menos uma vez em cada período de oito anos, devendo o proprietário, independentemente desse prazo, realizar todas as obras necessárias à manutenção da sua segurança, salubridade e arranjo estético.”* Sendo que a câmara municipal pode *“determinar a execução de obras de conservação necessárias à correção de más condições de segurança ou de salubridade ou à melhoria do arranjo estético”* e *“ordenar a demolição total ou parcial das construções que ameacem ruína ou ofereçam perigo para a saúde pública e para a segurança das pessoas”*, após a devida notificação do proprietário (Decreto-Lei n.º 555/99, Art.º 89). Segundo o art.º 91 e 92, a câmara pode ainda tomar posse administrativa do imóvel quando o proprietário não executa as intervenções que lhe são determinadas, e pode ordenar o despejo do edifício em questão para realização de obras sempre que tal se mostre necessário à execução das mesmas (Decreto-Lei n.º 555/99).

Este regime jurídico enuncia também a proibição de deterioração, na qual o proprietário ou qualquer pessoa singular ou coletiva não pode *“provocar ou agravar uma situação de falta de segurança ou de salubridade, provocar a deterioração do edifício ou prejudicar o seu arranjo estético”* (Decreto-Lei n.º 555/99, Art.º 89-A). Sendo que a deterioração dolosa da edificação ou a violação grave do dever de conservação é punível com uma coima que poderá variar de 500 a 100 000 euros, no caso de pessoas singulares, e de 1500 a 250 000, no caso de pessoa coletiva (Decreto-Lei n.º 555/99).

No RJUE, é ainda enunciado que na execução de obras de reabilitação, de recuperação de zonas históricas e de Áreas de Reabilitação Urbana (ARU), certificadas pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) ou pela câmara municipal, deve ser atribuída ao edifício em questão uma classificação energética igual ou superior a A ou uma classe energética superior à anteriormente certificada em pelo menos dois níveis, nos termos do Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto. Para isto são definidos medidas e incentivos financeiros por meios legislativos e administrativos (planos de ação ou instrumentos de política ou financeiros, já disponíveis ou a disponibilizar) com o objetivo de conceder o financiamento e outros instrumentos à promoção do desempenho energético dos edifícios e a transição para edifícios com necessidades quase nulas de energia (Decreto-Lei n.º 118/2013).

Desta forma, os edifícios sujeitos a grandes intervenções deverão cumprir a eficiência dos seus sistemas técnicos, onde: *“Os componentes instalados, intervencionados ou substituídos em sistemas técnicos devem cumprir os requisitos de eficiência e outros definidos em portaria do membro do Governo responsável pela área da energia”*; *“A instalação de sistemas solares térmicos para aquecimento de água sanitária num edifício sujeito a grande intervenção é obrigatória sempre que haja exposição solar adequada e desde que os sistemas de produção e de distribuição de água quente sanitária sejam parte dessa intervenção”*; e *“em alternativa à utilização de sistemas solares térmicos prevista no número anterior, podem ser considerados outros sistemas de aproveitamento de energias renováveis que garantam, numa base anual, energia equivalente ao sistema solar térmico”* (Decreto-Lei n.º 118/2013 art.º 29, p. 4998).

Contudo, são dispensadas as operações de reabilitação cujo o dever de cumprir os requisitos mínimos de eficiência energética e de qualidade térmica, bem como a instalação de sistemas solares térmicos, criam incompatibilidades de ordem técnica, funcional, de viabilidade económica ou de

valor arquitetónico, admitidas nos termos do Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto. Sendo que assim, o técnico autor do projeto poderá optar pelo cumprimento parcial ou não cumprimento dos requisitos a cima mencionados, desde que, para isso: justifique as incompatibilidades existentes e a impossibilidade de cumprimento dos requisitos aplicáveis; demonstre que com as soluções alternativas sugeridas para o edifício não diminuiram o desempenho do mesmo em relação à situação anterior ao projeto; e mencione no pré-certificado e no certificado SCE as situações de incompatibilidade, e as respetivas soluções alternativas e potenciais consequências (Decreto-Lei n.º 118/2013).

Reconhecendo a importância da reabilitação urbana como fator de desenvolvimento das cidades e da economia em Portugal, o Governo Constitucional, através do Despacho n.º 14574/2012, criou uma comissão com o intuito de elaborar um estudo sobre as Exigências Técnicas Mínimas para a Reabilitação de Edifícios Antigos.

Nesta sequência, a publicação do Decreto-Lei n.º 53/2014, de 8 de abril, marca o estabelecimento do Regime Legislativo Excecional para a Reabilitação Urbana (RERU), dando resposta a uma conjuntura económica e social extraordinária, que visa simplificar os processos administrativos da reabilitação urbana, visto que a complexidade e exigências de ordem técnica do regime geral da edificação e urbanização sempre foram apontadas pelos técnicos e profissionais do setor como um entrave ao desenvolvimento da reabilitação urbana.

Este regime trata-se de um conjunto de normas que dispensa as obras de reabilitação urbana do cumprimento de determinadas normas técnicas aplicáveis à construção, uma vez que estas são orientadas para a construção nova, não tendo em consideração diferentes realidades relativas a edifícios antigos e a diferentes épocas de construção. Com isto, são originadas bastantes dificuldades (quer em termos técnicos, quer em termos económicos) no cumprimento integral dos regulamentos necessários, constituindo assim

entreve à recuperação dos edifícios antigos e dessa forma à urgente necessidade de regenerar o tecido urbano e trazer as pessoas de novo para os centros das cidades e vilas do país. Apesar, de o cumprimento destes regulamentos ser tecnicamente possível, este gera encargos muito elevados ao processo de construção, que se vão refletir no custo final do edifício ou da fração (Decreto-Lei n.º 53/2014).

O RERU torna-se assim decisivo no processo da reabilitação no sentido em que o agiliza e dinamiza. Deste modo, os procedimentos de criação de áreas de reabilitação urbana são simplificados e tornam-se flexíveis, criando um procedimento simplificado de controlo prévio de operações urbanísticas e regularizando a reabilitação urbana de edifícios ou frações (Decreto-Lei n.º 53/2014).

Este regime destina-se a intervenções de conservação, de alteração, de reconstrução, de construção e ampliação e de alteração de utilização, em edifícios ou frações concluídas há pelo menos 30 anos ou localizados em Áreas de Reabilitação Urbana (ARU), que se destinem ao uso total ou predominante para habitação, e em que se justifique uma intervenção de reabilitação destinada a conferir-lhes as adequadas características de desempenho e de segurança. No caso de intervenções de construção ou ampliação, desde que sejam condicionadas pelas circunstâncias preexistentes e desde que não ultrapassem os alinhamentos e a cêrcea superior das edificações circundantes mais elevadas, e não agravem as condições de salubridade ou segurança de outras edificações (Decreto-Lei n.º 53/2014).

Apesar desta agilização no processo da reabilitação, com a dispensa da aplicação de determinadas normas técnicas, as intervenções realizadas no âmbito deste programa, não podem diminuir as condições de segurança e salubridade da edificação nem a segurança estrutural, nomeadamente a segurança sísmica do edifício. Assim, o RERU dispensa diversas operações urbanísticas, abrangidas pelo seu âmbito da aplicação, dos seguintes requisitos:

- Normas do RGEU: largura mínima dos lanços das escadas; largura mínima dos patamares para onde se abrem as portas de acesso às habitações; largura mínima e altura máxima dos degraus das escadas; existência de iluminação e ventilação por meio de aberturas nas paredes em comunicação direta com o exterior nas escadas de acesso comum em edifícios com mais de 3 pisos; obrigatoriedade de instalar ascensores em edifícios de habitação coletiva quando a altura do último piso exceder 11,5 metros; distância mínima entre fachadas de edificações (estabelecida em 10 metros); existência de logradouro próprio (quando não exista logradouro comum), altura mínima, piso a piso, e pé-direito livre mínimo, número mínimo de compartimentos e as respectivas áreas mínimas de habitação; limite mínimo das áreas brutas dos fogos, requisitos mínimos das instalações sanitárias, larguras mínimas dos corredores das habitações, iluminação e ventilação dos compartimentos das habitações através de vãos nas paredes em comunicação direta com o exterior, normas sobre a disposição das janelas; e normas relativas à construção de caves, sótãos, águas-furtadas e mansardas destinadas a habitação, e requisitos mínimos das instalações sanitárias e das cozinhas (LNEC *et al.*, 2014).

- Normas do RLA: as portas de entrada/saída dos edifícios devem ter largura útil não inferior a 0,87 metros; os patamares, galerias, corredores e escadas devem ter largura não inferior a 1,2 metros, os degraus das escadas devem ter uma profundidade não inferior a 0,28 metros e uma altura não superior a 0,18 metros; os ascensores devem possuir cabinas com dimensões interiores, entre painéis, não inferiores a 1,1 metros de largura por 1,4 metros de profundidade; os patamares que dão acesso às portas dos fogos devem permitir inscrever uma zona de manobra para rotação a 180°; e as cozinhas devem, após a instalação das bancadas, possuir um espaço livre que permita inscrever uma zona de manobra para rotação a 360° (LNEC *et al.*, 2014).

- Normas do RRAE: os edifícios e suas frações devem cumprir um determinado índice de isolamento sonoro relativamente

a sons de condução aérea ou de percussão: entre o exterior do edifício, compartimentos de um fogo, locais de circulação comum do edifício, locais do edifício destinados a comércio, indústria, serviços ou diversão, em relação com os quartos ou zonas de estar, e no interior dos quartos ou zonas de estar dos fogos, em relação à percussão normalizada sobre pavimentos de outros fogos ou locais de circulação comum. Com a exceção de quando se trate de intervenções a partes do edifício ou frações autónomas destinadas a usos não habitacionais (LNEC *et al.*, 2014).

- Requisitos de eficiência energética e qualidade térmica: aplicação dos requisitos mínimos de eficiência energética e qualidade térmica, sempre que existam incompatibilidades de ordem técnica, funcional ou de valor arquitetónico, e incompatibilidades de viabilidade económica, devendo estas ser confirmadas e justificadas pelo técnico autor do projeto (LNEC *et al.*, 2014).

Tabela 4.3. Requisitos de eficiência energética e de qualidade térmica dispensados pelo RERU

	$U_{g, T_{EX}}$	$U_{F, TP}$	U_{BT}	N_1, N_2	$R_{D, T}$	Colet. Solar.	$\eta_{T, F, TP}$	N_3
EDIFÍCIO SUJEITO A INTERVENÇÃO	✓	✓					✓*	
EDIFÍCIO SUJEITO A GRANDE INTERVENÇÃO	✓	✓		X (<1960) ✓ (≥1960)***	✓	✓***	✓*	✓**
EDIFÍCIO DE CORPO NOVO#	✓	✓	✓				✓*	
EDIFÍCIO NOVO#	✓	✓		✓	✓	✓	✓*	✓

- Quando existam circunstâncias preexistentes que impossibilitem o cumprimento do R-E

REQUISITOS DE COMPORTAMENTO TÉRMICO

EFICIÊNCIA DOS SISTEMAS

* - Só aplicável se existirem equipamentos

** - Para edifícios com mais de 30 anos é previsto um fator de desagravamento de 1,5

*** - Não aplicável se existirem incompatibilidades de ordem técnica, funcional, de viabilidade económica ou de valor arquitetónico e se não se verificarem intervenções no sistema de AQS

- Instalações de gás: dispensa de instalação de rede de gás, e apresentação do respetivo projeto, no pressuposto de que serão utilizadas outras fontes de energia, como por exemplo, a utilização de fogões com placas elétricas (LNEC *et al.*, 2014).

- Infraestruturas de telecomunicações: requisitos técnicos aplicáveis às redes individuais de edifícios reabilitados,

tais como a instalação de redes coletivas de tubagens e cablagens de acordo com os requisitos técnicos previstos no Manual ITED em vigor, contudo estabelece exigências mínimas a cumprir (LNEC *et al.*, 2014).

Com o intuito de manter as condições de segurança e salubridade da edificação nem a segurança estrutural, o RERU adota diversas operações urbanísticas, abrangidas pelo seu âmbito da aplicação, dos seguintes requisitos:

- Segurança estrutural: devem adotar-se medidas simples que melhorem o comportamento estrutural do edifício, nomeadamente o seu comportamento sísmico, avaliando as condições de segurança das fundações, e em caso de necessidade atuar sobre as mesmas, sobre o solo de fundação ou realizando medidas corretivas (LNEC *et al.*, 2014).
- Gestão dos RCD: devem ser adotadas metodologias e práticas nas fases de projeto e de execução da obra que privilegiem a aplicação do princípio da hierarquia das operações de gestão de resíduos, prevenindo e a reduzindo a produção de resíduos para a deposição em aterro, como a reciclagem ou outras formas de valorização. Destas medidas temos: o uso de um PPGRCD nas empreitadas e concessões de obras públicas, permitindo a planificação das atividades a desenvolver e a estimativa da quantidade de RCD que irão ser produzidos, e assegurando as boas práticas de gestão; a reutilização de materiais; a escolha acertada de materiais aplicados, considerando a sua durabilidade, possível reutilização e reciclabilidade e que minimizem a futura produção e perigosidade dos RCD, assim como a utilização de materiais reciclados; a utilização em obra dos RCD, em observância de normas técnicas aplicáveis; demolição seletiva, assegurando, sempre que possível, a existência na obra de um sistema de triagem e acondicionamento adequado que facilite a gestão dos RCD e o seu encaminhamento para valorização ou eliminação; e por fim em casos onde não seja possível a triagem em obra, os RCD devem ser encaminhados para um operador de gestão

licenciado, sendo que a deposição dos RCD em aterro só é permitida após a submissão a triagem (LNEC *et al.*, 2014).

No processo da reabilitação, caberá aos técnicos autores dos projetos identificar quais destas normas técnicas são passíveis de dispensa de forma a não comprometerem as condições de segurança e salubridade da edificação, responsabilizando-se por essa interpretação com a entrega de um termo de responsabilidade (Decreto-Lei n.º 53/2014).

4.4. Programas e medidas de apoio à reabilitação e à reabilitação sustentável

Nos últimos anos, foi reconhecida a necessidade de desenvolver um território sustentável e inteligente, atualizando um conjunto políticas de urbanismo e de ordenamento de território, através do desenvolvimento de uma nova carteira de atividades económicas baseada na investigação, desenvolvimento tecnológico, inovação e competitividade das pequenas e médias empresas. Estas políticas destinam-se, assim, a combater degradação urbana, a melhorar a eficiência energética, a produção de energias renováveis e a qualidade do ambiente urbano, e a promover a gestão eficiente de recursos, de RCD e a mobilidade sustentável, atenuando os efeitos das falhas de mercado quanto a esta matéria (NUNES, 2011).

Portugal, tendo em conta as características do mercado e das empresas nacionais, apresenta condições e oportunidades favoráveis ao domínio de uma economia verde, contudo torna-se fundamental estimular os setores público e privado a intervirem neste domínio, dado que a execução de metas climáticas, energéticas e ambientais exigirá alterações significativas que dificultaram que o sector da construção as cumpra sem um quadro regulamentar adequado.

Os investimentos nestas áreas não só gerarão oportunidades significativas para diversos setores e atividades, em termos de rendimento e emprego, como também possibilitarão que

Portugal atinja as metas previstas no Compromisso para o Crescimento Verde, onde em 2030, a reabilitação urbana deverá representar 23% do volume de negócios do setor da construção e o consumo energético na habitação de particulares e da administração pública deverá ser menor em 30%, por via da eficiência energética (MAOTE, 2015).

De seguida, é feita uma breve descrição dos instrumentos de incentivo à reabilitação e à reabilitação sustentável, programas de apoio ao financiamento, como também benefícios fiscais para a reabilitação, incluindo: o âmbito de compartição, condições de financiamento e de acesso, e legislação vigente, de acordo com as definições disponibilizadas pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) do Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional (MAOTDR).

- RECRIA - Regime Especial de Comparticipação na Recuperação de Imóveis Arrendados

Este programa tem como objetivo financiar a execução de obras de conservação e beneficiação, que permitam a recuperação de fogos e imóveis em estado de degradação, através da concessão de incentivos dados pelo estado e municípios. Neste programa é feita uma comparticipação a fundo perdido pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) e Câmara Municipal correspondente, existindo também a possibilidade da concessão de um financiamento para a parte não comparticipada (Decreto-Lei n.º 197/92).

O RECRIA é destinado à realização das obras em fogos e em partes comuns do prédio. Poderão assim ter acesso a este programa os senhorios e proprietários de fogos cuja renda tenha sido objeto de correção, e os inquilinos e municípios que se substituam aos senhorios, não podendo os proprietários ou os senhorios beneficiar dos incentivos por mais de uma vez para o mesmo imóvel ou acumular com outros subsídios, com a exceção dos subsídios no âmbito do programa SOLARH

(Decreto-Lei n.º 197/92).

Poderão beneficiar dos incentivos previstos neste regime as obras a realizar em edifícios que tenham pelo menos uma fração habitacional cuja renda tenha sido objeto de correção extraordinária nos termos da Lei n.º 46/85, de 20 de setembro, onde sejam realizadas obras de conservação ordinária, obras de conservação extraordinária, ou obras de beneficiação, que se enquadrem na lei geral ou local e se tornem necessárias para a concessão de licença de utilização (Decreto-Lei n.º 197/92).

Concluindo, o RECRIA é um programa direcionado exclusivamente para a reabilitação de fogos arrendados e ocupados, pressupondo normalmente edifícios em propriedade vertical. Esta lógica de apoio exclusivamente centrada nos arrendamentos, trata-se de uma alteração introduzida em 2000, resultante da ênfase que começou a ser colocada em problemas urbanos e habitacionais, tais como o declínio da população vivendo nas cidades e o crescente aumento do número de fogos vagos. Desta forma, esta alteração visa a dinamização do mercado de arrendamento e tenta ser um incentivo à reabilitação de edifícios abandonados.

Embora não tenham sido revogados os diplomas que regulam este programa, os constrangimentos financeiros existentes quer no município de Lisboa quer no Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU), não dão garantias aos requerentes que venham a obter qualquer participação.

- PER - Programa Especial de Realojamento

Este programa visa a erradicação das barracas nas áreas metropolitanas de Lisboa e Porto, realojando dos ocupantes em habitações condignas de custos controlados. Foi criada a possibilidade de cada município participar de forma vinculada no processo, promovendo a construção de fogos necessários, quer para arrendamento, quer para compra

(Programa PER-Famílias criado pelo decreto-lei n.º 79/96, de 20 de junho) (Decreto-Lei n.º 271/2003).

Podem beneficiar de financiamento ao abrigo dos acordos de colaboração celebrados no âmbito do PROHABITA, associações de municípios, municípios outorgantes, serviços da administração direta do Estado, instituições particulares de solidariedade social, institutos públicos e as entidades públicas empresariais de capitais exclusivamente públicos que prossigam fins assistenciais, cooperativas de habitação e construção, e agregados familiares registados no levantamento efetuado pelos Municípios (Decreto-Lei nº 271/2003).

O PER proporciona aos municípios, das áreas metropolitanas de Lisboa e Porto, condições para proceder à erradicação das barracas existentes, atribuindo apoios financeiros para a construção, aquisição, ou arrendamento de fogos destinados ao realojamento de agregados familiares residentes nessas barracas e habitantes similares. Sendo ainda possível, a atribuição de apoios financeiros para a reabilitação de fogos ou de prédios devolutos, propriedade das entidades beneficiárias, ou para a aquisição de prédios ou fogos devolutos e pagamento do custo das referidas obras de recuperação, quando esses fogos ou prédios se destinem também a realojamento de famílias recenseadas no PER (Decreto-Lei n.º 271/2003).

A comparticipação para reabilitação de um fogo destinado a habitação própria permanente podem ir até 20%, a fundo perdido, do valor constante da Portaria n.º 683/96, de 30 de maio, cuja soma não poderá exceder 40% dos preços máximos fixados na Portaria. A comparticipação e o financiamento serão concedidos pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) ou através de instituições de crédito, com base em orçamento apresentado pela empresa de construção civil, aprovado pelo Município da localização do fogo a reabilitar (Decreto-Lei n.º 271/2003).

- REHABITA - Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas

Este programa consiste numa extensão do Programa RECRUA e visa apoiar financeiramente as câmaras municipais, mediante a colaboração entre o Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU), as Câmaras Municipais e outras instituições de crédito autorizadas, na recuperação de núcleos urbanos históricos que sejam declarados como Áreas Críticas de Recuperação e Reconversão Urbanística (ACRRU), nos termos do art.º 41.º do Decreto-Lei n.º 794/76, de 5 de Novembro, e que possuam PP, regulamentos urbanísticos aprovados ou em centros urbanos reconhecidos, nos termos dos n.º 2 e 3 do art.º 1 do Decreto-Lei n.º 426/89, de 6 de Dezembro, relativo às Medidas Cautelares contra o Risco de Incêndio (Decreto-Lei n.º 105/96).

O REHABITA é destinado a administrações de condomínio e a condomínios na execução de obras de conservação, de beneficiação ou de reconstrução de edifícios habitacionais e as ações de realojamento provisório ou definitivo daí recorrentes. Os edifícios têm que ter pelo menos quatro frações autónomas, podendo uma delas ser comércio ou serviços. Têm também que ter sido construídos até à data de entrada do RGEU (Decreto-Lei n.º 38382, de 7 de abril de 1951), ou após essa data, se tiverem licença de utilização até 1 de janeiro de 1970 (Decreto-Lei n.º 105/96).

Assim, o REHABITA distingue-se dos outros programas por não se restringir a um edifício isolado, mas sim a uma escala urbanística. Assim, funcionando como uma extensão do RECRUA, quando integradas também no programa REHABITA, as obras comparticipáveis pelo RECRUA, têm uma percentagem adicional de 10% a fundo perdido, suportadas pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) e pelos municípios envolvidos. Como no RECRUA, aquando da substituição dos senhorios ou proprietários pelo município, é possível recorrer a empréstimos bonificados, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 110/85, de 17 de abril, de forma a financiar o

valor das obras não comparticipadas (Decreto-Lei n.º 105/96).

Em operações de reabilitação e renovação urbana que impliquem a construção ou aquisição de fogos para realojamento provisório ou definitivo, o município terá que atribuir em regime de renda apoiada e sujeitá-los ao regime de intransmissibilidade previstos no PER. Para a construção ou aquisição desses fogos, o município pode obter uma comparticipação até 40% a fundo perdido, concedida pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU), e um financiamento bonificado até 40%, diretamente do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) ou através de instituições de crédito (Decreto-Lei n.º 329-B/2000).

Embora não tenham sido revogados os diplomas que regulam este programa, os constrangimentos financeiros existentes quer no município de Lisboa quer no Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU), não dão garantias aos requerentes que venham a obter qualquer comparticipação.

- RECRIPH - Regime Especial de Comparticipação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal

Este programa tem como objetivo apoiar financeiramente a execução de obras de conservação e de beneficiação que permitam a recuperação de imóveis antigos, constituídos em regime de propriedade horizontal, mas apenas na componente dos espaços comuns.

O RECRIPH é dirigido a administrações de condomínio e a condóminos de edifícios que sejam compostos pelo menos por quatro frações autónomas, podendo uma delas ser afeta a comércio ou pequena indústria hoteleira. Têm também que ter sido construídos até à data de entrada do RGEU, Decreto-Lei n.º 38382, de 7 de abril de 1951, ou após essa data, se tiverem licença de utilização até 1 de janeiro de 1970 (Decreto-Lei n.º 106/96).

As comparticipações a fundo perdido destinam-se à realização de obras de conservação ordinária e extraordinária nas partes comuns dos prédios, na qual o valor máximo não poderá ser superior a 20% do montante total das obras, sendo 60% suportado pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) e 40% pelo município. Poderá ser ainda concedido pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) ou outra instituição de crédito autorizada para o efeito, um financiamento bonificado aos condóminos, cujo limite máximo poderá ir até ao valor das obras não participado. O valor das comparticipações poderá ser aumentado quando as obras visem a adequação do prédio ao disposto nas Medidas Cautelares de Segurança contra riscos de incêndio em Centros Urbanos Antigos, aprovadas pelo Decreto-Lei n.º 426/89, de 6 de dezembro (Decreto-Lei n.º 106/96).

Há ainda a possibilidade de os condóminos obterem financiamento nas condições de crédito bonificado para a realização de obras nas frações autónomas, desde que tenha havido deliberação da Assembleia de Condomínios no sentido da execução de obras nas partes comuns do prédio e sejam realizadas todas as obras necessárias de conservação ordinária e extraordinária, nas partes comuns do prédio. O cálculo das comparticipações correspondentes a cada fração autónoma será atribuída nos termos do art.º 1418º do Código Civil, de acordo com o valor relativo de cada fração, expresso em percentagem ou permilagem do valor total do prédio constante no título constitutivo da propriedade horizontal (Decreto-Lei n.º 106/96).

Embora não tenham sido revogados os diplomas que regulam este programa, os constrangimentos financeiros existentes quer no município de Lisboa quer no Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU), não dão garantias aos requerentes que venham a obter qualquer comparticipação.

- SOLARH - Sistema de Solidariedade de Apoio à Recuperação

de Habitação Própria Permanente

Este programa tem como objetivo apoiar financeiramente a execução de obras de conservação ordinária ou extraordinária e de beneficiação em no parque habitacional sob forma de empréstimo sem juros, suportado pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU). O apoio financeiro referido pode ser também concedido para a execução de obras de conservação ordinária ou extraordinária e de beneficiação nas partes comuns de prédios urbanos em regime de propriedade horizontal (Decreto-Lei n.º 39/2001).

O SOLARH destina-se à realização de obras de em habitação própria permanente de indivíduos ou agregados familiares que preencham as condições previstas no Decreto-Lei n.º 39/2001, de 9 de Fevereiro; em habitações devolutas para arrendamento em regime de renda apoiada ou condicionada, de que sejam proprietários os municípios, as instituições particulares de solidariedade social, as pessoas coletivas de utilidade pública administrativa que prosseguem fins assistenciais, e as cooperativas de habitação e construção; e em habitações devolutas para arrendamento em regime de renda condicionada, por um prazo mínimo de cinco anos, de que sejam proprietárias pessoas singulares (Decreto-Lei n.º 39/2001).

Para além da reabilitação do parque habitacional, o SOLARH pretende também criar de condições que permitam estimular a colocação no mercado de inúmeros fogos devolutos de que são proprietárias quer as entidades acima referidas, quer pessoas singulares que até à publicação deste diploma não beneficiavam do regime de apoio financeiro do mesmo (Decreto-Lei n.º 39/2001).

Neste programa, é colocada, pela primeira vez, a questão da propriedade de uma forma diferente dos outros programas. Este inclui a execução de obras de conservação e beneficiação ao nível dos alojamentos não clássicos, não pressupõe arrendamento e há a possibilidade de beneficiar das comparticipações fora das áreas urbanas, até então

desprovidos de qualquer programa de reabilitação.

Embora existam várias condições a ter em conta para a aprovação do financiamento, importa destacar que o montante máximo é correspondente ao custo máximo das obras e que o custo das obras a realizar não pode exceder os 11 971,15 euros, convertidos para euros do montante estipulado no n.º 1 do art.º 9 do Decreto-Lei n.º 39/2001 (Decreto-Lei n.º 39/2001)

Assim, este programa não só visa conceder às pessoas e entidades referidos os meios financeiros necessários à restituição das condições mínimas de habitabilidade e salubridade das habitações, como também pretende favorecer o aumento da oferta de habitações para arrendamento com valores de renda moderados que sejam compatíveis com os rendimentos de estratos sociais de menor rendimentos, proporcionando aos proprietários menos solventes, mais idosos e residentes fora das áreas urbanas, um apoio financeiro sem juros.

Embora não tenham sido revogados os diplomas que regulam este programa, os constrangimentos financeiros existentes quer no município de Lisboa quer no Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU), não dão garantias aos requerentes que venham a obter qualquer participação.

- PROHABITA - Programa de Financiamento para Acesso a Habitação

Este programa estabelece um regime de acesso a financiamentos destinados ao realojamento de populações que vivam em situação de carência habitacional, no território nacional, mediante a celebração de acordos de colaboração entre os Municípios ou Associações de Municípios e o Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (Portal da Habitação, 2016).

No decreto-lei nº 135/2004 *“são consideradas situações*

de grave carência habitacional, os casos de agregados familiares que residem permanentemente em edificações, partes de edificações ou estruturas provisórias, caracterizadas por graves deficiências de solidez, segurança, salubridade ou sobrelotação, bem como as situações de necessidade de alojamento urgente, definitivo ou temporário, de agregados familiares sem local para habitar em virtude da destruição total ou parcial das suas habitações ou da demolição das estruturas provisórias em que residiam" (Portal da Habitação, 2016).

O PROHABITA prevê a resolução de carências habitacionais através da aquisição de habitação e partes acessórias das mesmas, de empreendimentos habitacionais de custos controlados, de infraestruturação de terrenos e/ou construção de empreendimentos de custos controlados, de edifícios e realização de obras para a sua reabilitação, e de arrendamento de prédios ou frações autónomas de prédios urbanos, destinados a habitação (Portal da Habitação, 2016).

Para isto, são concedidos apoios promovidos pelos municípios para a reabilitação das partes comuns e envolventes exteriores de edifícios degradados, integrados em bairros sociais constituídos em regime de propriedade horizontal; para a criação de equipamentos em bairros sociais, no caso de inexistência ou insuficiência, mediante a sua construção, aquisição ou reabilitação de parte ou da totalidade de edifícios; para a realização de obras de construção de nova habitação ou de reabilitação de habitação própria e permanente, quando esta for total ou parcialmente destruída, nomeadamente por calamidade, intempéries ou outros desastres naturais; e para o pagamento do valor de rendas de habitações ou de permanência em estabelecimentos hoteleiros ou similares, devido à necessidade de alojamento urgente e temporário motivado pela inexistência de local para residir em virtude de demolições efetuadas na execução deste programa (Decreto-Lei n.º 54/2007).

- JESSICA - Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas

Esta iniciativa é um instrumento financeiro promovido pela Comissão Europeia e desenvolvido pelo Banco Europeu de Investimento (BEI) e pelo Council of Europe Development Bank / Banco de Desenvolvimento do Conselho Europeu (CEB), que se destina a apoiar a constituição de FDU, que por sua vez, são aplicados a projetos concretos ligados à regeneração urbana através de empréstimos, participações de capital ou garantias (Sociedade de Consultores, 2016).

Os FDU são financiados pelo Fundo de Participações JESSICA, proveniente dos POR (NORTE 2020, Centro 2020, Alentejo 2020, Lisboa 2020 e CRESC Algarve 2020), do PO Valorização do Território, do FEDER e de recursos nacionais da Direcção-Geral do Tesouro e Finanças (Sociedade de Consultores, 2016).

O acesso a estes financiamentos é feito através de um FDU e, se necessário, por Fundos Holding, destinando-se a financiar entidades públicas ou privadas, coletivas ou singulares, que promovam projetos urbanos no âmbito de planos integrados de desenvolvimento urbano sustentável (Sociedade de Consultores, 2016).

As intervenções passíveis de financiamento dizem respeito a intervenções realizadas a infraestruturas urbanas nos sectores dos transportes, da água, do saneamento, da energia, entre outros; para reabilitação e regeneração urbanas em cidades de média/grande dimensão; componentes do património histórico ou cultural, destinados ao turismo ou a outros fins sustentáveis; para a requalificação de zonas industriais abandonadas, incluindo a respetiva limpeza e descontaminação; a espaços para escritórios destinado a PME e/ou aos sectores informático e de I&D; a edifícios universitários, incluindo instalações para atividades nos domínios da medicina, da biotecnologia e de outras especialidades; e no âmbito da melhoria da eficiência energética e da produção de energia renovável em áreas urbanas (Sociedade de Consultores, 2016).

- RpA – Reabilitar para Arrendar

Este programa destina-se ao financiamento de intervenções de reabilitação, a localizarem-se em Áreas de Reabilitação Urbana (ARU), podendo localizar-se fora destas áreas caso, quando estas sejam enquadráveis no Regime Especial de Reabilitação Urbana, estabelecido no art.º 77º - A do Decreto-Lei n.º 307/2009, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto. Este financiamento é feito através de um empréstimo a 30 anos, com início na data da primeira utilização e com um período máximo de 10 anos de carência de capital e com uma taxa de juro à Euribor a três meses, de 50% dos custos do investimento total de cada intervenção.

O RpA tem uma verba inicial de 50 milhões de euros, provenientes de um empréstimo concedido pelo Banco Europeu de Investimento (BEI) e destina-se a: intervenções de reabilitação, reconstrução ou ainda construção de novos edifícios para preenchimento de tecido urbano antigo, cujo uso se destine maioritariamente a habitação e cujos fogos se destinem a arrendamento nos regimes de renda apoiada ou condicionada; intervenções de reabilitação ou criação de espaços do domínio municipal para uso público desde que ocorram no âmbito de uma operação de reabilitação urbana sistemática, conforme o disposto no Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro, com as alterações introduzidas pela Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto; e intervenções de reabilitação reconstrução de edifícios que se destinem a equipamentos de uso público, incluindo residências para estudantes.

Podem beneficiar deste programa, municípios, SRU e empresas municipais. Também podem beneficiar deste regime os serviços da administração direta do Estado, institutos públicos, regiões autónomas, associações de municípios e entidades públicas empresariais de capitais exclusivamente públicos, contudo têm que se constituir com uma entidade pública e integrar uma candidatura a apresentar por uma entidade gestora (municípios, SRU e empresas municipais).

- IFRRU 20 - Instrumento Financeiro para a Reabilitação e Revitalização Urbanas

Este programa foi criado como um instrumento financeiro no âmbito do Portugal 2020, que reúne 252.073.149,55€ de diversas fontes de financiamento, como o Banco Europeu de Investimento (BEI) e o Council of Europe Development Bank / Banco de Desenvolvimento do Conselho Europeu (CEB), o FEDER e Fundo de Coesão, os POR, do Continente e Regiões Autónomas (NORTE 2020, Centro 2020, Alentejo 2020, Lisboa 2020, CRESC Algarve 2020, Açores 2020 e Madeira 14-20), e o POSEUR. Conseguindo-se, assim, otimizar e maximizar os diversos fundos para apoio à reabilitação e revitalização urbanas, garantindo a total cobertura do território nacional. Destemodo, é promovida a fixação de pessoas e de atividades económicas, contribuindo para a criação de riqueza e de emprego nessas áreas, sempre numa lógica de promoção à eficiência energética na reabilitação e de urbanismo sustentável, diminuindo o consumo anual de energia primária na habitação e ainda, apoiar a reabilitação urbana em comunidades desfavorecidas (Portal da Habitação, 2016).

O IFRRU 20 destina-se a intervenções de reabilitação integral de edifícios, com idade igual ou superior a 30 anos, ou no caso de idade inferior, que demonstrem um nível de conservação igual ou inferior a 2, conforme o disposto no Decreto-Lei n.º 266-B/2012, de 31 de dezembro; a intervenções de reabilitação de espaços e unidades industriais abandonadas com vista à sua reconversão; e a intervenções em eficiência energética realizadas no âmbito do projeto de reabilitação urbana de edifícios de habitação. Estes casos terão que estar localizados dentro das Áreas de Reabilitação Urbana (ARU), em zonas ribeirinhas, centros históricos ou zonas industriais abandonadas previstas no PARU, no PAICD ou em instrumentos de planeamento similares no caso das Regiões Autónomas. A utilização a dar aos edifícios intervencionados poderá ser desde habitação própria, atividades económicas, a equipamentos de uso coletivo (Portal da Habitação, 2016).

Podem beneficiar deste programa, pessoas singulares ou coletivas, públicas ou privadas, incluindo os condomínios. As operações a financiar devem demonstrar viabilidade financeira e gerar receitas líquidas positivas suficientes para amortizar o valor do financiamento do investimento. Serão também apoiados os proprietários, de natureza privada, titulares de frações em edifícios de habitação social que sejam objeto de reabilitação integral no âmbito de PAICD desenvolvido pelo Município (Portal da Habitação, 2016).

Todas as possíveis operações requerentes de financiamento têm que ser aprovadas pelo município da área de localização do projeto. Para tal, juntamente com a Associação Nacional de Municípios Portugueses (ANMP), foi concebido um Protocolo de colaboração institucional, para a criação de um ponto focal específico para o IFRRU 2020, que em casos que seja necessário prevê a criação de um balcão, físico ou virtual, dedicado às operações financiáveis pelo IFRRU 2020 (Portal da Habitação, 2016).

Como metas para a aplicação deste programa, definiu-se que em 2023, deverá registar-se um aumento do grau de satisfação dos residentes nas áreas abrangidas por estas intervenções, e em 2030, a reabilitação urbana deverá representar 23% do volume de negócios do setor da construção e o consumo energético na habitação para particulares deverá descer 30%, por via da eficiência energética (Portal da Habitação, 2016).

- IFE 2020 - Instrumento Financeiro para a Energia

Este regime surge no âmbito da estratégia Portugal 2020, a funcionar junto do Banco Europeu de Investimento (BEI), utilizando recursos provenientes do PO SEUR e dos POR (NORTE 2020, Centro 2020, Alentejo 2020, Lisboa 2020, CRESC Algarve 2020), onde o financiamento do PO SEUR aplica-se à eficiência energética na habitação particular e à eficiência energética em projetos de administração central por parte das ESE, e o

financiamento dos POR aplica-se à eficiência energética nas empresas (Resolução do Conselho de Ministros nº 57/2015).

O acesso a estes financiamentos é feito através de um Fundo de Fundos, podendo constituir um bloco financeiro separado a funcionar junto do gestor do Fundo de Fundos, numa componente de empréstimo e numa componente de garantia. Desta forma, é possível *“otimizar as condições de alavancagem dos recursos públicos através da mobilização de recursos privados e de instituições financeiras, bem como estimular a criação de subfundos retalhistas regionais ou de âmbito nacional, respondendo assim à necessidade de maximizar os apoios financeiros para ações na área da energia”* (Resolução do Conselho de Ministros nº 57/2015, p.5169).

- PO SEUR - Programa Operacional de Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos

Este programa surge no âmbito da estratégia Portugal 2020, respondendo à necessidade de um crescimento sustentável, através da elaboração de princípios de programação para a política de desenvolvimento económico, social e territorial a promover, em Portugal, entre 2014 e 2020. Estes princípios têm, assim, o objetivo de melhorar o ambiente urbano, revitalizar as cidades, recuperar e descontaminar zonas industriais abandonadas, incluindo zonas de reconversão, reduzir a poluição do ar e promover medidas de redução de ruído (PO SEUR).

A estratégia para este Programa Operacional é orientada numa perspetiva multidimensional da sustentabilidade assente em três pilares estratégicos:

- O primeiro é o eixo prioritário I e tem como objetivo apoiar a transição para uma economia com baixas emissões de carbono em todos os setores. São dedicados, a este eixo, 757 milhões de euros de forma a realizar o previsto no PNAEE e no PNAER. Estes planos promovem, por sua vez,

a utilização racional dos recursos, atuando nas áreas da eficiência energética e da produção de energias renováveis, contribuindo assim para o aumento da competitividade da economia nacional e para a redução da dependência energética, garantindo a estratégia de crescimento nacional sustentável. As ações de eficiência energética a implementar abrangem: a diversificação das fontes de energias renováveis, garantindo a ligação das instalações produtoras à rede, de forma a reduzir a dependência energética; o aumento da eficiência energética nas infraestruturas públicas no âmbito da Administração Central do estado e no setor habitacional particular; e o apoio à implementação de medidas de eficiência energética e de racionalização dos consumos nos transportes coletivos de passageiros, promovendo a utilização de transportes ecológicos e da mobilidade sustentável. São também, aplicadas ações de implementação de sistemas inteligentes destinados ao desenvolvimento de redes inteligentes, visto que estes permitem obter um equilíbrio entre a procura e a oferta de energia à rede, fornecendo os consumidores a informação e ferramentas necessárias e criando sinergias para redução de custos (PO SEUR).

- O segundo, é o eixo prioritário II e tem como objetivo promover a adaptação às alterações climáticas e a prevenção e gestão de riscos. Estas alterações têm a tendência a potenciar ou acelerar outros riscos naturais ou antropogénicos, como a erosão costeira ou incêndios florestais respetivamente, tornando-se assim, necessária a adoção de uma perspetiva de adaptação às alterações climáticas, gestão e prevenção de riscos naturais ou antropogénicos, de reforço das instituições envolvidas na gestão face aos riscos, e de proteção do litoral. Esta matéria é uma prioridade da EU, no âmbito da estratégia Europa 2020, disponibilizando a verba de 401 milhões de euros dos FEEI em função das prioridades específicas em matéria de riscos e resiliência dos diferentes Estados-membro (PO SEUR).

- Por fim, o terceiro é o eixo prioritário III e tem como objetivo proteger o ambiente e promover a eficiência dos recursos.

A este, são dedicados 46% dos fundos destinados ao PO SEUR, correspondentes a 1 045 milhões de euros, de forma a sustentar a valorização dos resíduos, investimentos no setor da água, proteção e reabilitação da biodiversidade e dos ecossistemas, e promoção de sistemas de serviços ecológicos. A razão pela qual a disponibilização de verbas para este eixo ser tão expressiva, é justificada pela amplitude, relevância e urgência nas intervenções previstas (bem como os custos elevados que estão associados), se considerarem fundamentais para um crescimento sustentável (PO SEUR).

Com a implementação destes pilares, não só é adotada uma trajetória focada no crescimento sustentável, como também os investimentos previstos nas áreas abrangidas pelo PO SEUR gerarão também oportunidades significativas para diversos setores e atividades, em termos de rendimento e emprego.

- Benefícios fiscais para a reabilitação

Com o objetivo de estimular a reabilitação urbana, foram concebidos vários tipos de benefícios fiscais sobre os rendimentos obtidos por Fundos de Investimento Imobiliário à reabilitação, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 215/89, de 1 de julho, republicado pelo Decreto-Lei n.º 108/2008, de 26 de julho. Desta forma, estes incentivos privilegiam fiscalmente ações de reabilitação em prédios arrendados com rendas antigas e prédios urbanos localizados em Áreas de Reabilitação Urbana (ARU), aplicáveis aos imóveis objeto de ações de reabilitação iniciadas após janeiro de 2008 e concluídas até dezembro de 2020. Desses benefícios temos:

- IVA - Imposto Sobre o Valor Acrescentado

São beneficiadas com uma taxa reduzida de 6%: *“empreitadas de reabilitação urbana, tal como definida em diploma específico, realizadas em imóveis ou em espaços públicos localizados em áreas de reabilitação urbana (áreas críticas de recuperação e reconversão urbanística, zonas de intervenção das sociedades de reabilitação urbana*

e outras) delimitadas nos termos legais, ou no âmbito de operações de requalificação e reabilitação de reconhecido interesse público nacional”; “empreitadas de reabilitação de imóveis que, independentemente da localização, sejam contratadas directamente pelo Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU), bem como as que sejam realizadas no âmbito de regimes especiais de apoio financeiro ou fiscal à reabilitação de edifícios ou ao abrigo de programas apoiados financeiramente pelo IHRU”; “As empreitadas de conservação, reparação e beneficiação dos prédios ou parte dos prédios urbanos habitacionais, propriedade de cooperativas de habitação e construção cedidos aos seus membros em regime de propriedade colectiva, qualquer que seja a respectiva modalidade”; e “empreitadas de beneficiação, remodelação, renovação, restauro, reparação ou conservação de imóveis ou partes autónomas destes afectos à habitação, com excepção dos trabalhos de limpeza, de manutenção dos espaços verdes e das empreitadas sobre bens imóveis que abranjam a totalidade ou uma parte dos elementos constitutivos de piscinas, saunas, campos de ténis, golfe ou minigolfe ou instalações similares.” (Lei n.º 64-A/2008, Lista I).

- IMI - Imposto Municipal sobre Imóveis

A taxa de IMI que vigorar para o ano a que respeita o imposto é aumentado ou diminuído até 30%, em áreas territoriais que sejam objeto de operações de reabilitação urbana ou combate à desertificação, condicionada pela decisão dos municípios, mediante deliberação da assembleia municipal (Portal da habitação, 2016).

- EBF - Estatuto dos Benefícios Fiscais

- Estão isentos do pagamento de IMI, os prédios urbanos objeto de reabilitação urbanística, pelo período de três anos a contar do ano, da emissão da respetiva licença camarária. Esta isenção está dependente de reconhecimento pela câmara municipal, após a conclusão das obras, e a emissão da certificação urbanística e da certificação energética, da

área da situação do prédio. Este regime não é cumulativo com outros benefícios fiscais de natureza idêntica relativos ao IML, contudo, dando opção pelo regime mais favorável (Decreto-Lei n.º 198/2001, art.º 45).

- Estão isentos do pagamento de IMT, a aquisições de prédios urbanos destinados a reabilitação urbanística, que no prazo de três anos a contar da data de aquisição o adquirente inicie as respetivas obras, pelo período de três anos a contar do ano, da emissão da respetiva licença camarária. Esta isenção está dependente de reconhecimento pela câmara municipal, após a conclusão das obras, e a emissão da certificação urbanística e da certificação energética, da área da situação do prédio. Esta isenção não é cumulativa com outros benefícios fiscais de natureza idêntica relativos ao IMT, contudo, dando opção pelo regime mais favorável (Decreto-Lei n.º 198/2001, art.º 45).

- Dedução à coleta de 30%, em sede de IRS, dos encargos suportados pelo proprietário relacionados com a reabilitação de imóveis, localizados em Áreas de Reabilitação Urbana (ARU) e recuperados nos termos das respetivas estratégias de reabilitação, até ao limite 500 euros. Sendo que estes incentivos são aplicáveis aos imóveis objeto de ações de reabilitação iniciadas após 1 de janeiro de 2008 e que se encontrem concluídas até 31 de dezembro de 2020, que sejam prédios urbanos arrendados passíveis de atualização faseada das rendas nos termos dos artigos 27.º e seguintes do Novo Regime do Arrendamento Urbano (NRAU) ou que sejam prédios urbanos localizados em Áreas de Reabilitação Urbana (ARU) (Decreto-Lei n.º 198/2001, art.º 45).

- Tributação à taxa autónoma de 5%, sem prejuízo da opção pelo englobamento, das mais-valias obtidas por sujeitos passivos de IRS residentes em território português, quando estas sejam inteiramente decorrentes da alienação de imóveis reabilitados em Áreas de Reabilitação Urbana (ARU), recuperados nos termos das respetivas estratégias de reabilitação. Sendo que estes incentivos são aplicáveis aos

imóveis objeto de ações de reabilitação iniciadas após 1 de janeiro de 2008 e que se encontrem concluídas até 31 de dezembro de 2020, que sejam prédios urbanos arrendados passíveis de atualização faseada das rendas nos termos dos artigos 27.º e seguintes do Novo Regime do Arrendamento Urbano (NRAU), ou que sejam prédios urbanos localizados em Áreas de Reabilitação Urbana (ARU) (Decreto-Lei n.º 198/2001, art.º 45).

- Estão isentos do pagamento de IMI, os prédios urbanos objeto de reabilitação, pelo período de cinco anos, com possibilidade de renovação por um período adicional de 5 anos. Esta isenção é aplicável a imóveis objeto de ações de reabilitação iniciadas após 1 de janeiro de 2008 e que se encontrem concluídas até 31 de dezembro de 2020, que sejam prédios urbanos arrendados passíveis de atualização faseada das rendas nos termos dos artigos 27.º e seguintes do Novo Regime do Arrendamento Urbano (NRAU), ou que sejam prédios urbanos localizados em Áreas de Reabilitação Urbana (ARU). Estes, dependente da decisão dos municípios, mediante deliberação da assembleia municipal. A isenção não é cumulativa com outros benefícios fiscais de natureza idêntica relativos ao IMT, contudo, dando opção pelo regime mais favorável (Decreto-Lei n.º 198/2001, art.º 71).

- Estão isentos do pagamento de IMT, a aquisição de prédio urbano ou de fração autónoma de prédio urbano destinado exclusivamente a habitação própria e permanente, na primeira transmissão onerosa do prédio reabilitado, quando localizado na Áreas de Reabilitação Urbana (ARU). Esta isenção é aplicável a imóveis objeto de ações de reabilitação iniciadas após 1 de janeiro de 2008 e que se encontrem concluídas até 31 de dezembro de 2020, que sejam prédios urbanos arrendados passíveis de atualização faseada das rendas nos termos dos artigos 27.º e seguintes do Novo Regime do Arrendamento Urbano (NRAU), ou que sejam prédios urbanos localizados em Áreas de Reabilitação Urbana (ARU). Estes, dependente da decisão dos municípios, mediante deliberação da assembleia municipal. A isenção

não é cumulativa com outros benefícios fiscais de natureza idêntica relativos ao IMT, contudo, dando opção pelo regime mais favorável (Decreto-Lei n.º 198/2001, art.º 71).

4.5. Síntese

Embora Portugal seja um país rico em património arquitetónico, a conservação e reabilitação de edifícios tem sido um tema pouco atrativo para o setor da construção. Sendo a falta de incentivos para projetar e executar trabalhos neste segmento (sobretudo quando estes trabalhos são comparados a construção de nova), e a falta de disponibilidade para entender uma realidade histórica necessária a uma intervenção em edifícios construídos, aliados à situação económica do país, contribuíram para um setor da construção fortemente assente na construção nova, afastando os mais inexperientes, que não sentem a necessidade de conciliar o tempo para a aquisição de conhecimentos necessários à conservação e reabilitação de edifícios.

Apenas nas últimas três décadas se assistiu a uma lenta inversão desta apatia nacional. Até 2002, verificou-se uma relativa estabilidade da amostra de obras de reabilitações do edificado face ao aumento das construções novas. Enquanto que a partir de 2003, assistiu-se a uma ligeira redução nas obras de reabilitação, associada a uma diminuição acentuada das construções novas, demonstrando a crescente importância relativamente às obras de reabilitação face ao total de obras concluídas.

O peso das obras de reabilitação no total de obras concluídas manteve uma tendência crescente, apesar da diminuição do número total de obras de reabilitação de 2015 ter variado em cerca de menos 3 180 edifícios concluídos e uma taxa de variação média anual de -11,7% em relação aos valores de 2010.

Porém, apesar desta tendência crescente evidenciada pelas obras de reabilitação, estas continuam a ser o segmento

com menor significado a nível nacional, constituindo apenas 33,4% da produtividade do setor da construção português em 2015 (INE, 2016a).

A nível do estado de conservação do parque edificado nacional, em 2011, cerca de 1 milhão de edifícios necessitava de intervenção devido ao seu estado de conservação. Sendo que os edifícios com necessidade de grandes reparações ou muito degradados correspondiam apenas a 4,4% do total dessa amostra. Estes edifícios encontravam-se distribuídos em maior número por cinco regiões: Grande Porto, Tâmega, Grande Lisboa, Douro e Algarve; mais de metade destes tinham sido construídos até 1945 e tinham estrutura em paredes de alvenaria sem placa, de alvenaria de pedra solta ou de adobe, e quase a totalidade destes tinham um ou dois pisos (INE, 2013b).

De forma a combater estas carências, segundo a legislação portuguesa, a reabilitação incube aos proprietários de edifícios ou frações, o dever de assegurar a sua reabilitação, de forma a conferir as características adequadas de desempenho e de segurança funcional, estrutural e construtiva, ou ainda a conferir-lhes novas aptidões funcionais, permitindo novos usos ou o mesmo uso com padrões de desempenho mais elevados, proibindo sempre que provoquem ou agravem, por dolo ou negligência, as situações acima mencionadas (Decreto-Lei n.º 307/2009).

Por sua vez, incube ao Estado, às Regiões Autónomas e às Autarquias Locais o dever fundamental de promoção da reabilitação. Esta necessidade de desenvolver um território nacional sustentável e inteligente levou à adequação do quadro regulamentar e à criação de diversos programas e benefícios fiscais de apoio e incentivo à reabilitação e à sustentabilidade, estimulando, assim, os setores público e privado a intervirem neste domínio.

Estas políticas propiciaram não só o combate à degradação urbana, aliada à necessidade de criar medidas que apoiem os municípios, os senhorios e os proprietários, como também

o crescimento do sector da construção assente numa visão de sustentabilidade, beneficiando as dimensões ambientais e sociais, numa escala espacial e temporal, que permitirá a criação soluções mais eficazes e eficientes que contribuam para o desenvolvimento sustentável (Nunes, 2011).

Posto isto, as primeiras operações de reabilitação em Portugal dão-se a partir de 1973, através do Decreto-Lei nº8/73 de 8 de janeiro, que visou a criação de Planos de Urbanização de forma a renovar áreas bastantes degradadas, pelas Autarquias Locais e o Fundo de Fomento à Habitação.

Em 1976, é então criado o Programa de Recuperação de Imóveis Degradados (PRID), aprovado pelo Decreto-Lei nº704/76 de 30 de setembro, que prevê a atribuição de empréstimos ao mercado privado e às autarquias locais, com o intuito de recuperar o património edificado, fosse este próprio ou arrendado, aligeirando até então a responsabilidade dos senhorios. Inicialmente, foi um programa que suscitou bastante interesse, sendo relançado em 1983, contudo pouco tempo depois deixou de ser aplicado por não estarem a ser disponibilizados os recursos financeiros necessários, sobretudo em relação ao parque habitacional arrendado.

A ineficiência e os resultados pouco satisfatórios do PRID, levaram à criação do Regime Especial de Participação na Recuperação de Imóveis Arrendados (RECRIA), em 1988. Este programa, participado por fundos perdidos, era dirigido para senhorios dos fogos onde a renda tivesse sido objeto de correção extraordinária e para inquilinos de fogos nas condições anteriores, onde os proprietários não realizassem as intervenções necessárias.

Em 1993, foi criado o Programa Especial de Realojamento (PER) com o objetivo de realojar os moradores dos bairros de lata nas áreas metropolitanas de Lisboa e Porto. Apesar, deste programa não ser dirigido especificamente à reabilitação, possibilitou beneficiar de financiamento em reabilitação aquando para o intuito do realojamento previsto pelo PER.

Três anos mais tarde, resultantes do aumento do apoio à reabilitação e respondendo a situações não complementadas nas legislações anteriores, surgem o Regime de Apoio à Recuperação Habitacional em Áreas Urbanas (REHABITA) e o Regime Especial de Participação e Financiamento na Recuperação de Prédios Urbanos em Regime de Propriedade Horizontal (RECRIPH).

O Sistema de Solidariedade de Apoio à Recuperação de Habitação Própria Permanente (SOLARH), foi criado em 2001, possibilitou a concessão de empréstimos sem juros na realização de intervenções de conservação em habitações permanentes e habitações devolutas, a autarquias, pessoas coletivas, a cooperativas de construção e em certos casos, também a proprietários singulares.

Mediante acordos de colaboração entre os municípios e o Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU), em 2004, foi criado o Programa de Financiamento para Acesso a Habitação (PROHABITA) com o intuito de resolver situações de grave carência habitacional dos agregados familiares residentes em território nacional.

Em 2008, com a assinatura de um memorando de entendimento entre o Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional (MAOTDR) e o Banco Europeu de Investimento (BEI), foi aplicada iniciativa JESSICA em Portugal. Esta iniciativa representou uma forma inovadora de aplicar os fundos estruturais comunitários, concedidos aos estados membros, para promover o financiamento do investimento e o crescimento sustentável nas zonas urbanas.

O programa Reabilitar para Arrendar (RpA) entrou em vigor em 2016, e já financia, com 13,8 milhões de euros, a reabilitação de 258 habitações destinadas a arrendamento.

De forma a dinamizar o segmento da reabilitação urbana e a implementação de soluções sustentáveis nos próximos anos, através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 84-O/2016, de 30 de dezembro, foram autorizados o lançamento

de procedimentos financeiros no âmbito do Instrumento Financeiro para a Reabilitação e Revitalização Urbanas (IFRRU 2020) e do Instrumento Financeiro para a Energia (IFE 2020).

Por fim, e até então, numa perspetiva dinâmica que relaciona competitividade e sustentabilidade surge o Programa Operacional Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos (PO SEUR). Este programa visa antecipar e adaptar os diferentes Estados-membros da UE às grandes mudanças globais no domínio da energia, das alterações climáticas e do uso mais eficiente dos recursos, procurando, assim, criar condições para uma maior coesão e convergência dos mesmos no contexto europeu.

Através da aquisição de conhecimentos e da análise da pesquisa realizada, neste capítulo, é apresentada uma proposta de intervenção para a reabilitação sustentável do edifício objeto de estudo, o Palácio Pombal.

Para poder ser efetuado um estudo coerente do edifício, é necessário perceber a sua génese. Assim, é efetuado o enquadramento do local de implantação do edifício e respetiva caracterização urbana envolvente, incidindo ao nível do Bairro e da Rua. É também realizada a caracterização do edifício, abordando a sua história e analisadas as características construtivas correspondentes à época construtiva do mesmo, edifício pré-Pombalino (anteriores a 1755), fundamental para a contextualização das suas características arquitetónicas e construtivas apresentadas de seguida. Através deste estudo, pode-se perceber o quanto relevante é manter a sua originalidade e a sua história, assim como o que este implica para a cidade de Lisboa.

De seguida, é apresentada a proposta de reabilitação sustentável do palácio, estruturada em duas partes. Na primeira parte é determinado o estado de conservação e segurança atual do edifício, identificando e caracterizando as patologias existentes, através da realização de um diagnóstico das suas causas possíveis, e propondo as respetivas medidas de resolução, de forma a melhorar o atual nível de degradação do edifício. Os instrumentos de aplicação utilizados para determinar o estado de conservação e segurança do edifício foram a “*Ficha de avaliação do nível de conservação de edifícios*” e as instruções de aplicação, do MAEC (Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis) (Portaria n.º 1192-B/2006, de 3 de Novembro).

Na segunda parte é apresentada a proposta de reabilitação sustentável do edifício estruturada em dois grupos:

- No primeiro grupo é apresentada a proposta de melhorias das condições de habitabilidade e conforto ambiental conjugadas com melhorias ao nível da eficiência energética e hídrica do edifício, nomeadamente a gestão de resíduos,

a melhoria do conforto térmico e eficiência térmica, do conforto acústico e das condições de iluminação e das instalações sanitárias, a eficiência hídrica e revitalização do espaço verde.

- No segundo grupo é apresentada a introdução a um plano de utilização e manutenção, com recomendações para a instalação de equipamentos e iluminação, para a separação e reciclagem de resíduos domésticos e para a periodicidade de manutenção.

Apesar da proposta de intervenção estar separada em duas partes (medidas corretivas e de tratamento e reabilitação sustentável), estas encontram-se interligadas e dependentes uma da outra. Não são propostas a garantia da autenticidade no uso dos materiais, da sua compatibilidade e durabilidade, do respeito pelo passado e pelo património, através da utilização de técnicas pouco intrusivas que contribuam para a melhoria da eficiência energética e hídrica do edifício, do seu ambiente, e redução da poluição gerada pelo mesmo, durante todo o seu ciclo de vida, permitindo que de uma forma global a intervenção possibilite uma maior longevidade e multifuncionalidade do edifício.

5.1. Enquadramento e caracterização do local

O caso de estudo, o Palácio Pombal, localiza-se na cidade de Lisboa, precisamente, no Bairro Alto, na Rua do Século.

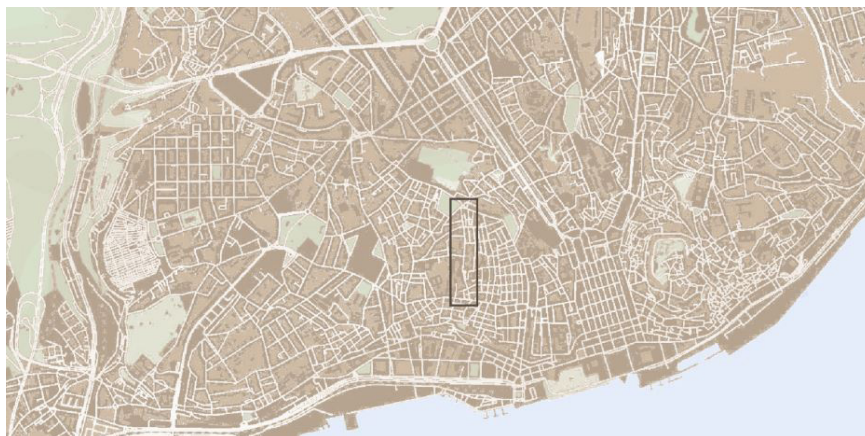


Figura 5.1. Mapa de enquadramento da Rua do Século na cidade de Lisboa

A cidade de Lisboa, segundo os mapas climáticos de verão e de inverno, encontra-se localizada na zona V2 e I1, respetivamente. Esta é caracterizada por ter um clima mediterrânico, como é toda a região continental de Portugal, caracterizada pela alta variação temporal, com verões quentes e secos, invernos frios, e pela distribuição espacial da precipitação, com o maior nível precipitação entre os meses de outubro e abril. Esta variabilidade está associada a eventos extremos, como secas sazonais, bem como a períodos de chuvas torrenciais que, ocasionalmente originam inundações. A latitude e proximidade com o Oceano Atlântico conferem-lhe alguma amenidade térmica, com uma temperatura máxima média de 27,4°C, no mês de julho, e uma temperatura mínima média de 8,2° C, no mês de janeiro, em Lisboa/Gago Coutinho. O regime de ventos é marcado por uma maior frequência de ventos vindos de norte e noroeste. Na escala meso climática e local, a posição à beira-Tejo e a topografia acidentada da cidade também condicionam o seu clima (Alcoforado et al., 2005).

- Ao nível do bairro: Bairro Alto

O Bairro Alto foi uma das primeiras zonas planeadas da cidade de Lisboa, sendo caracterizado por um conjunto de regras urbano-arquitetónicas estabelecidas por D. Manuel, no início do século XVI, com o objetivo de resolver os problemas que existiam na cidade medieval neste século. Dessa forma, o seu traçado é composto por uma malha ortogonal de quarteirões retangulares e por uma clara hierarquia de ruas e travessas perpendiculares e paralelas ao rio (Carita, 1994; Santos, 2000).

O Bairro Alto teve várias fases de crescimento, sendo a primeira a que ocorreu até ao século XVII, caracterizada pela operação, de loteamento inicial, extremamente inovadora para a época, segundo o plano urbano acima mencionado.

Com a chegada dos Jesuítas a S. Roque, em 1551, “criou-se



Figura 5.2. Mapa de equadramento do Palácio Pombal na Rua do Século

um centro irradiador de cultura e de novos comportamentos" e teve início a segunda fase de urbanização, que conduziu à afluência progressiva da nobreza, que edificou aí os seus solares e palácios (Carita, 1994, p.25). O centro do bairro foi então deslocado para a Igreja de S. Roque, e tomou a denominação de Bairro Alto de S. Roque, estendendo-se a norte aos terrenos do desaparecido palácio dos Condes de Avintes, onde mais tarde foi criado o Convento de São Pedro de Alcântara. A antiga Estrada de Santos passou a dividir as duas zonas: Vila Nova de Andrade – Chagas e o Bairro Alto de S. Roque. Nesta altura, e continuando a tendência anterior, surgiram vários Palácios e casas de famílias aristocráticas (Coutinho, 2013).



Figura 5.3. Vista geral da cidade de Lisboa, 1590



Figura 5.4. Bairro Alto, segunda fase de urbanização, século XVII

Este bairro marcou assim, a passagem do século "XVI para o XVII na vida urbana de Lisboa e a aquisição de uma consciência urbanística e arquitetónica que ao longo de seiscentos se processou, a partir e em grande parte graças à ocupação espanhola, que trouxe à capital portuguesa a influência da civilização castelhana, no momento em que nela se desenvolvia a grande arquitetura do Siglo d'Oro" (França, 1997, p. 22).

O Terramoto de 1755, provocou a destruição de parte da cidade de Lisboa, deixando a maioria das ruas inabitáveis, devido à enorme quantidade de edifícios que colapsaram, arderam ou ficaram em ruínas. Apesar da dimensão da catástrofe, o Bairro Alto foi pouco afetado pelo terramoto. Para isto contribuiu a qualidade da construção dos seus edifícios, com paredes grossas de alvenaria e a sua baixa altura. Ainda assim, *“as grandes obras pombalinas nas Ruas da Misericórdia, Camões e Século, estabeleceram novas relações do bairro com a cidade, redefinindo por outro lado, os seus limites e a sua coesão interna. Estas vias, ao serem alargadas, adquirindo uma forte monumentalidade, criaram como que uma cintura de envolvimento, que funcionava de fronteira entre o Bairro e a cidade”* (Carita, 1994, p.31).



Figura 5.5. Mapa do plano da cidade de Lisboa, 1856

Na Rua Formosa, atual Rua do Século, foram realizadas vastas obras, estabelecendo de uma ligação monumental entre esta rua e o Bairro Alto numa tentativa de integração desta zona com o contexto da cidade (Rossa, 1998).

Por outro lado, em relação à população, as mudanças após o terramoto não foram significativas, a maioria da nobreza continuou a habitar os seus palácios, partilhando o bairro com o povo. As famílias da aristocracia que optaram por se retirar para as suas quintas de veraneio, nos arredores

da cidade, abandonaram os seus palácios, sendo estes, entretanto, demolidos ou restaurados para arrendamento popular, depois de subdivididos em vários pisos (Carita, 1994).

Com o crescimento da cidade, o bairro ganhou uma progressiva centralidade, e esta característica, acrescida ainda das *“qualidades de intimidade e privacidade, tornaram-no num centro de intelectuais e artistas ao longo do século XIX”*, como o poeta Nicolau Tolentino ou Almeida Garrett, cuja casa era um centro de debate sobre os ideais liberais (Pavel, 2011, p.4).

Também em meados deste século, os bordéis, as tabernas e as casas de fados aumentaram em número, tornando o Bairro Alto um local bastante movimentado, para isso contribuiu, também, a regulamentação do exercício da prostituição (permitida em apenas três zonas da cidade de Lisboa), praticada abertamente na rua, em salões, clubes e pensões, e a dificuldade que a polícia tinha em patrulhar a zona, uma vez que apenas a Rua da Rosa possuía iluminação. Paralelamente, o clima artístico do bairro aumentou com a fixação de vários jornais nesta zona da cidade, uma vez que os velhos palácios abandonados e arrendados possuíam as proporções ideais para a instalação de salas de redação e de tipografias, por exemplo no Palácio Marim-Olhão, na Calçada do Combro, funcionou a *“Revolução de Setembro”* e *“A Batalha”*; parte do Palácio Pombal, na Rua do Século, recebeu o jornal *“O Século”*; no antigo Palácio dos Condes de Atalaia ficou o *“Record”* (Andrade, 2013).

Desta forma, o Bairro Alto foi bastante marcado pela presença de jornais que atraíam não só jornalistas, como intelectuais, políticos e escritores. Contudo, com o Estado Novo, esse ambiente mudou e a censura passou a *“condicionar violentamente a vida dos jornais e, com isso, do próprio Bairro Alto e do país”* (Matos, 2013, p.131).

Com o passar dos anos, o bairro passou a servir de habitação a uma população com menores recursos, atraindo menos as famílias mais abastadas que passaram a preferir as

construções pombalinas, na periferia do Bairro Alto. No entanto, depois do 25 de Abril, a população da cidade de Lisboa começou, de novo, a redescobrir as virtudes deste bairro.

Na década de 1980, este bairro ganhou uma nova vida noturna, devido à existência de espaços disponíveis com preços de aluguer relativamente baixos. Durante o dia também tinha vida, especialmente relacionada com a moda, já que vários estilistas abriram as suas lojas de roupa nesta zona da cidade e realizaram vários eventos, como por exemplo os desfiles no Largo do Século (Pavel, 2011).



Figura 5.6 Fotografia do Bairro Alto, Rua da Rosa, Lisboa



Figura 5.7. Fotografia do Bairro Alto de noite, Lisboa

Ao longo dos seus mais de quinhentos anos de história, o Bairro Alto tem vindo a construir uma identidade própria e heterogénea, resultante da interação de diferentes classes sociais. Tem-se, assim, afirmado como o bairro lisboeta com maior tradição boémia e artística, *“aliando um dinamismo comercial e vitalidade cultural”* (Matos, 2013, p. 147).

- Ao nível da rua: Rua do Século

O Palácio Pombal situa-se na Rua do Século, um arruamento situado no Bairro Alto, que pertence à freguesia de Santa Catarina, começando na Praça do Príncipe Real junto do número um e terminando na Calçada do Combro no número



Figura 5.8. Fotografia da Rua do Século, Lisboa

trinta e oito. Inicialmente, esta rua era conhecida por Rua Formosa, uma denominação do século XVIII, legalizada pelo edital do Governo Civil de 1 de setembro de 1859.

A Rua Formosa, era uma estrada antiga rural que fazia a ligação entre o Alto da Cotovia e a Calçada do Combro. No início do século XVII Sebastião de Carvalho, originário de Sernancelhe, trisavô do futuro Marquês de Pombal, começa a adquirir propriedades em torno da Rua Formosa. Entre os anos de 1603 e 1631 Sebastião de Carvalho adquiriu o conjunto de habitações que se tornaram o núcleo essencial do morgado da Rua Formosa. Este morgado é instituído no seu testamento, aberto em 1639, ano em que falece (Miranda e Janeiro, 2004).

Com a ascensão social de Sebastião José, conde em 1759 e marquês em 1770, o Palácio dos Carvalhos é engrandecido paralelamente à profunda remodelação urbana da sua envolvente. O projeto urbano e arquitetónico fronteiro ao Palácio, datado entre 1760 e 1772, terá sido executado por Carlos Mardel ou pelos seus sucessores, do qual fazem parte os dois largos presentes na rua, a rampa de acesso ao Bairro Alto (atual Rua João Pereira da Rosa) e o conjunto edificado circundante. Tal só foi possível pela posição privilegiada do Marquês, e por ser proprietário direto de todos os edifícios necessários à obra. Neste conjunto está incluído o chafariz, situado no largo a norte, da autoria de Carlos Mardel. Este chafariz era abastecido pela “*pia do Penalva*”, que deriva diretamente da galeria do Loreto sem depender do Reservatório da Patriarcal. A marcar a presença da “*pia do Penalva*” está a estrutura de acesso à galeria na esquina com a Rua Eduardo Coelho (fundador do Diário de Notícias). Este tipo de estrutura, presente ao longo de toda a rede das “*Águas Livres*”, servia para facilitar o acesso, para iluminar e para ventilar as galerias.

A presença dos Carvalhos neste eixo é acompanhada por outros tantos moradores da aristocracia, que viriam a construir: o Palácio do “*Bichinho de Conta*”, o Palácio Marim-Olhão

(séc. XVIII), o Palácio Lançada (meados do século XVIII) e o Palácio Ratton (atual Tribunal Constitucional). Na esquina com a Rua do “*abarracamento de Peniche*”, topónimo que marca o local onde se terá localizado o regimento de Peniche, chegaram a viver os Condes de Redondo numa casa apalaçada (já demolida), após perderem a posse da sua habitação em Santa Marta (Araújo, 1992).

São parte da história da Rua Formosa dois edifícios religiosos, tendo sido o primeiro a Igreja das Mercês, anexada ao Morgado dos Carvalhos em 1663, onde terá sido batizado Marquês de Pombal. Hoje em dia, é um prédio de habitação, no qual ainda é perceptível a sua existência pela presença dos seus cunhais e da torre do campanário. O segundo edifício religioso é o Convento de Nossa Senhora da Conceição dos Cardais, fundado em 1681 e terminado em 1703, que adotou o antigo nome de uma antiga herdade aqui presente, que também terá pertencido aos Atouguia (SAA, 1929).

Há que referir, também, a presença de duas unidades industriais. A primeira era a fábrica de chapéus de Jácome Ratton, de finais do século XVIII, construída nas “*Hortas*” do Marquês de Pombal e que atualmente é um condomínio privado fronteiro ao Palácio do “*Bichinho de Conta*”. A segunda unidade fabril, era a metalúrgica Cometna, que ocupou parte do Palácio dos Carvalhos e dos seus jardins, construída no início do século XX (Miranda e Janeiro, 2003). Atualmente, este conjunto fabril encontra-se ocupado pela Escola Superior de Dança do Instituto Politécnico de Lisboa.

Em contraste com o projeto urbano e arquitetónico dos dois largos presentes na rua e o conjunto edificado circundante, no extremo norte da Rua do Século, o conjunto urbano tem uma linguagem mais orgânica, assemelhando-se na sua disposição e dimensão a uma pequena aldeia, quase que servindo de contraponto à lógica racional de todo o restante Bairro Alto (Carita, 1994).

Em 1881, no Palácio Lançada, instalou-se a sede do jornal “*O Século*” fundado por Sebastião Magalhães Lima (primeiro

diretor). O nome de Rua do Século aparece-nos só em 1910 atribuído pela vereação republicana com o intuito de homenagear o jornal, considerando que a sua propaganda contribuiu para a democratização do povo português e a consequente implantação da República em Portugal. O jornal "O Século", extinto em 1976, mantém o seu nome ligado a uma rua histórica de Lisboa, a Rua do Século (Almeida, 2012).

A ocupação desta rua é tão heterogénea como o restante Bairro, revelando-nos uma parte da história da cidade e do País. A presença de palácios, de pelo menos um convento, de antigas fábricas, de habitação popular, da sede de um jornal, e até mesmo de parte da estrutura da rede das "Águas Livres", mostra-nos apenas uma fração do que terá sido a vivência deste eixo, revelando-nos uma parte da evolução por que a cidade passou nos últimos quatrocentos anos (Carita, 1994).



Figura 5.9. Fotografia do Palácio Pombal



Figura 5.10. Pintura de Marquês de Pombal por Claude Joseph Vernet

5.2. Caracterização do Palácio Pombal

- História do edifício

O Palácio Pombal, também conhecido por Palácio dos Carvalhos, classificado como IIP - Imóvel de Interesse Público (Decreto n.º 45/93, DR, I Série-B, n.º 280, de 30 de novembro de 1993), é um edifício seiscentista, de longa fachada monótona, notabilizado por aí ter nascido, a 13 de maio de 1699, e vivido Sebastião José de Carvalho e Melo, Conde de Oeiras e Marquês de Pombal, como ainda hoje é conhecido entre os seus descendentes que assim o distinguem dos outros herdeiros daquele título (Moita, 1968).

As suas origens e as do morgado ao qual está associado remontam ao início do século XVII, quando Sebastião de Carvalho, 3º senhor do morgado de Sernancelhe, trisavô do Marquês de Pombal, iniciou uma série de aquisições de casas e terrenos junto à então Rua Formosa, zona ainda pouco valorizada do ponto de vista imobiliário. Esta zona viria a tornar-se um importante polo para a expansão das

propriedades da família, que se consolidaria junto da Igreja das Mercês, anexada ao morgado em 1663 (Moita, 1968; Miranda e Janeiro, 2003).

A partir de 1603, Sebastião de Carvalho comprou a Guiomar de Araújo e a Bartolomeu de Cabedo de Vasconcelos, nobre arruinado, dois conjuntos de habitações e terrenos *“na rua fermoza freguesia da igreja de santa Caterina de monte sinay que tem hu(m) quintall por detras grande suas arvores de fruto e dous poços de aguoá e outras pertenças”* (Miranda e Janeiro, 2003, p.156). Mais tarde, em 1614, adquiriu tanto a esquina da Rua Formosa com a Rua da Academia das Ciências a Bento de Carvalho, como duas terras a Cristóvão de Matos e Joana Barbosa, a sua mulher, que serviram para aumentar o quintal das casas que se encontravam na sua posse. Em 1626, adquiriu um núcleo construído a Bento Henriques de Olliveira e a Catarina Pereira, a sua mulher (SIPA, 1994/2001).

Com a morte de Sebastião de Carvalho, a propriedade continuou a ser aumentada e enriquecida, à medida que passava de geração em geração, chegando por fim a Sebastião José de Carvalho e Melo que residiu nesta até 1755.

O Terramoto de 1755 afetou, sobretudo, as construções que existiam na antiga Rua Pequena, atual Rua da Academia das Ciências (Carita, 1994). No entanto, a partir desse ano a família mudou-se para uma outra habitação, na Ajuda. Nesta altura, foi então construído um passadiço-casa de fresco, para ligar o Palácio Pombal à horta ajardinada. Paralelamente às reformas no conjunto palaciano, tem lugar uma profunda intervenção urbanística na sua envolvente imediata, segundo projeto de Carlos Mardel e aos seus seguidores, entre 1760 e 1772, do qual resultou a construção de duas praças (semicirculares) que se articulavam com os edifícios existentes, definindo um esquema *“urbanístico de cenografia barroca, num contraste de linhas retas e curvas”* (Almeida, 1975, p. 75), numa das quais foi construído um chafariz urbano, situado em frente à entrada principal do

palácio (Miranda e Janeiro, 2003).

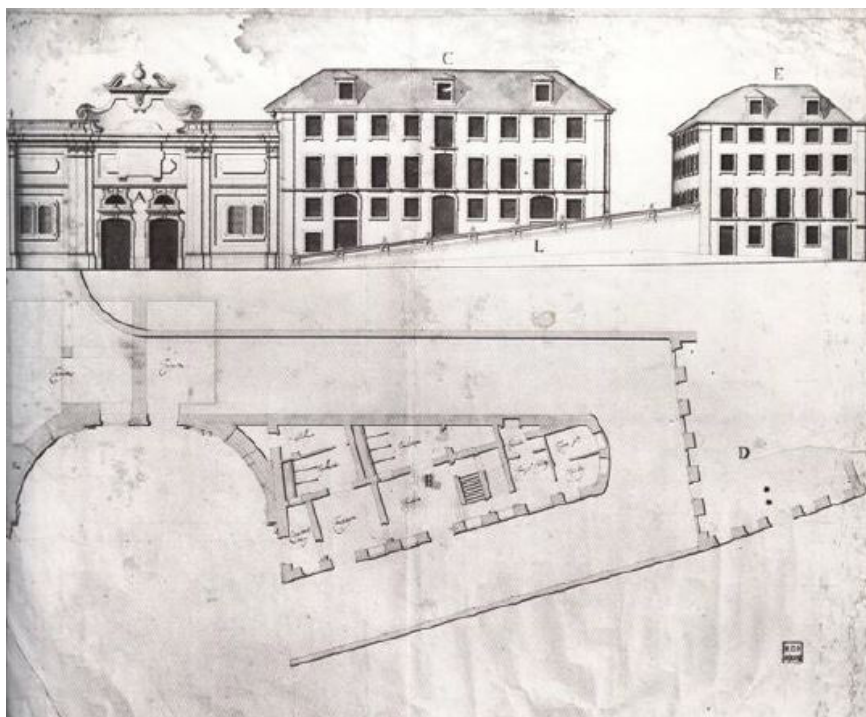


Figura 5.11. Pormenor da praça semicircular em frente ao Jornal “O Século”, século XVIII

Em 1770, Marquês de Pombal procede a uma profunda remodelação espacial e redecoração do edifício, através: da sua ampliação; colocação de azulejos, feitos na Fábrica do Rato; aplicação de estuques de João Grossi; colocação de estatuária; construção do jardim; construção da capela; aspetos que contribuíram para o engrandecimento da casa da família sem grandes luxos (SIPA, 1994/2001).

Com a saída de Sebastião José de Carvalho e Melo da Rua Formosa, o Palácio recebeu os primeiros inquilinos de que há registo, a firma inglesa Pury, Mellish e Devisme e, para além de sede desta entidade, também serviu de residência a um dos respetivos sócios, David Pury.

Mais tarde, em 1802, Jâcome Ratton (1736-1822) e o seu filho mudaram-se para a propriedade principal, transformando o Palácio numa confortável residência. Aliás, foi nesta morada que Jâcome Ratton foi preso, durante as invasões francesas, acusado de colaborar com os ocupantes, sendo deportado,

contudo, o seu filho aí permaneceu até à construção de uma nova moradia (Palácio Ratton), edificada entre 1816 e 1822, também localizada na Rua Formosa, onde hoje se encontra instalado o Tribunal Constitucional (História de Portugal, 2012).

Ao longo dos séculos XIX e XX, o conjunto palaciano sofreu diversas alterações, tanto na compartimentação, como ao nível decorativo. Mais tarde, em 1906, iniciou-se um processo de desagregação da propriedade, devido às partilhas entre os vários herdeiros, que conduziu à venda e utilização das várias parcelas para diferentes usos. Neste contexto, em 1921, a ala sul foi vendida ao jornal O Século, para ampliação das suas instalações, uma vez que este já se encontrava instalado no Palácio dos Viscondes de Lançada, vizinho do Palácio Pombal. A parte anexada recebeu as oficinas, os escritórios e uma redação, um salão amplo de pé-direito duplo, ritmado por graciosos *“colunelos em ferro, altos e finos, com capitéis trabalhados, e mobilada com balcões em madeira, cristais e latões dourados, cujo acesso se faz por uma porta rotativa”* (SIPA, 1994/2001, s.p.).

A parte central e mais antiga do edifício, recebeu sucessivamente, a Legação da Alemanha, a Embaixada de Espanha, a Confederação Geral do Trabalho e a Casa da Madeira. Esta parte do edifício que se conservara na posse dos descendentes de Pombal, acabaria por ser adquirida pela Câmara Municipal de Lisboa, em 1968, e gerida pela EGEAC (Empresa de Gestão de Equipamentos e Animação Cultural) a partir de 1997.

Apesar de alguns trabalhos de beneficiação executados pela Autarquia, a ausência de um projeto mobilizador conduziu à progressiva deterioração do edifício. Perante o grave estado de degradação do edifício, em 2002, a Autarquia decidiu proceder a uma intervenção de conservação e restauro, com carácter de urgência.

A obra foi coordenada pelo engenheiro João Appleton e teve como prioridades travar a degradação do imóvel, restabelecer a sua segurança estrutural (com a estabilização

de fundações, a reparação de paredes e o reforço de pavimentos), e analisar as condições de segurança da cobertura (com reconstrução do telhado), respeitando a sua identidade cultural e o seu valor histórico. Para tal, foi previamente elaborado um levantamento rigoroso do exterior e dos interiores do edifício, e um levantamento fotográfico exaustivo das anomalias existentes, adotando-se uma metodologia de trabalho que conduziu à identificação das características dos materiais e da estrutura, típica dos Palácios desta altura, constituída por grossas paredes interiores e exteriores de alvenaria de pedra delimitando os grandes salões. Após esta intervenção, parte do imóvel foi adaptado para sede da Escola Superior de Dança.

Em relação à consolidação estrutural do edifício, o principal dano visível era a rotação visível na parede de tardoz, fraturando ela própria e as paredes interiores a que elas estavam ligadas. Deste modo, para evitar mais danos, foi necessária a introdução de microestacas, garantindo a sua imunidade aos problemas de circulação de água debaixo do Palácio. Após a aplicação das microestacas, procedeu-se à injeção das fendas e à pregagem das paredes, através de tirantes de aço inox dentro de bainhas injetadas, garantindo uma melhor ligação mecânica. Foram também reparados, através da aplicação de próteses metálicas, os vários degraus e patamares que se encontravam partidos da escadaria monumental.

Em relação às condições de segurança da cobertura, as principais preocupações eram os graves problemas de estanquicidade e os eventuais estragos causados pela humidade, uma vez que o edifício possui tetos de grande qualidade. Deste modo, foi necessário fazer uma nova estrutura de madeira lamelada colada, totalmente autónoma, apenas apoiada na periferia do Palácio, em oposição à estrutura que existia e que descarregava os esforços sobre dos tetos de caixotões dos grandes salões, colocando-os em risco.



Figura 5.12. Fotografia da reconstrução da estrutura de madeira da cobertura



Figura 5.13. Fotografia da estrutura de madeira da cobertura

Em 2009, a EGEAC decidiu ceder parte do Palácio Pombal à plataforma experimental Carpe Diem - Centro de Arte e Pesquisa. Este centro partiu da iniciativa de Paulo Reis (1960-2011), que desenvolveu e decidiu apresentar à EGEAC o seu projeto de criação de uma *“plataforma de pesquisa, experimentação e estudos no âmbito da arte contemporânea, (...) uma estrutura multidisciplinar e plural para as artes visuais, com o objetivo de proporcionar uma rede de troca de informação entre criadores, teóricos, estudantes, produtores e público”* (Carpe Diem, s.p.). A julho de 2017, a Associação Carpe Diem deixa de ter a sua sede no Palácio Pombal, continuando a desenvolver vários projetos.

Atualmente, o Palácio Pombal encontra-se devoluto, em mau estado de conservação e sem um futuro uso ainda definido pelo Pelouro da Cultura. Torna-se assim, necessário a realização de operações de restauro e reabilitação de forma a colmatar a falta de condições de segurança, a degradação avançada e o vandalismo, deste edifício crucial para Lisboa, quer pelo seu valor histórico evidente, quer pela sua presença marcante no tecido urbano da cidade.

- Classificação segundo a época construtiva

Na categoria de edifícios pré-Pombalinos incluem-se aqueles que resistiram total ou parcialmente ao grande terremoto

de 1755, e que se conservaram ao longo do tempo até à atualidade. Nele estão inclusos (LNEC, 2005):

- Edifícios de qualidade elevada, que apresentam paredes de alvenaria bem cuidada, pedra aparelhada pelo menos nos cunhais, com elementos de travamento.
- Edifícios de qualidade inferior, com paredes de alvenaria pobres, pavimentos de madeira que vencem vãos pequenos, e ausência de elementos de travamento.
- Edifícios com andar de resalto *“são constituídos por um rés-do-chão em alvenaria de pedra, e pavimento em arco que serve de suporte a um ou dois pisos com estrutura reticulada de madeira, salientes em relação ao rés-do-chão. O revestimento exterior das paredes era efectuado por uma alvenaria mista em enxadrezado, na qual se nota já a preocupação de gaiola pombalina, que será generalizada na época subsequente”* (LNEC, 2005, s.p.).

Estes edifícios costumam ter dois, três ou no máximo quatro andares, e de modo geral, com pé-direito reduzido, grande densidade de paredes e poucas aberturas para o exterior. Na maior parte dos casos, os pavimentos térreos são constituídos por lajes de pedra, e os pavimentos dos pisos elevados eram de madeira. Estes últimos consistem *“num conjunto de vigas encastradas nas paredes de alvenaria, usualmente nas de fachada, apoiadas no tabique resistente paralelo às fachadas, sensivelmente a meio do vão”* (LNEC, 2005, s.p.). É ainda corrente a existência de arcos ou abóbadas de tijolo a suportar estes (LNEC, 2005).

As paredes são usualmente de cantaria, de alvenaria ou tabiques. As paredes de cantaria são uma solução mais nobre, sendo mais comuns em edifícios classificados, como palácios, monumentos e igrejas. As paredes de alvenarias ordinárias eram constituídas por blocos irregulares de pedra de dimensões médias e por tijolos ou pedaços de tijolos ligados entre si por uma argamassa de cal e areia, rebocadas e pintadas com cal e pigmentos naturais, sendo na sua maioria, bastante

pobres. Também como alvenarias de parede utilizadas nesta época, temos a taipa e o adobe, correspondente a sistemas de construção milenares que perduraram até aos dias de hoje principalmente na construção de edifícios rurais. No caso dos tabiques, as paredes eram constituídas por um conjunto de vigas, prumos e diagonais de travamento em madeira, com vazios preenchidos com pedaços de tijolo ou tijolo e pedra ligados e rebocados com a mesma argamassa de cal e areia, apoiando-se nas paredes de alvenaria do piso ou pisos inferiores. Os tabiques de paredes de separação eram constituídos por tábuas costaneiras cobertas com fasquiado de madeira que permitia segurar o reboco (LNEC, 2005).

Em relação aos vãos das fachadas, apresentam janelas de sacada, mais frequentes em edifícios com fachada em alvenaria e janelas de peito, geralmente quadradas. Os vãos apresentam guarnição de madeira, em fachadas de tabique, e de pedra, em fachadas de alvenaria (LNEC, 2005).

Relativamente às coberturas, estas eram constituídas por uma estrutura de madeira revestida na sua parte superior por um tabuado onde assentava o telhado. O telhado era, geralmente, em telhas de canudo que podiam ser argamassadas ou aramadas. As coberturas podiam ser de quatro águas, contudo o caso mais comum, era o de três águas (LNEC, 2005).

Na globalidade, os edifícios pré-pombalinos possuíam muito poucas preocupações relativamente à habitabilidade e salubridade dos espaços, sendo a iluminação e ventilação natural bastante reduzidas. Não existia uma coerente distinção entre os vários espaços do fogo, fazendo-se a passagem direta de uns compartimentos para os outros, e o acesso à via pública da forma direta, sem antecâmara ou sala de entrada (LNEC, 2005).

Os edifícios anteriores a 1755 concentram-se em maior número, hoje em dia, em bairros históricos, como Alfama, Bairro Alto ou Mouraria.

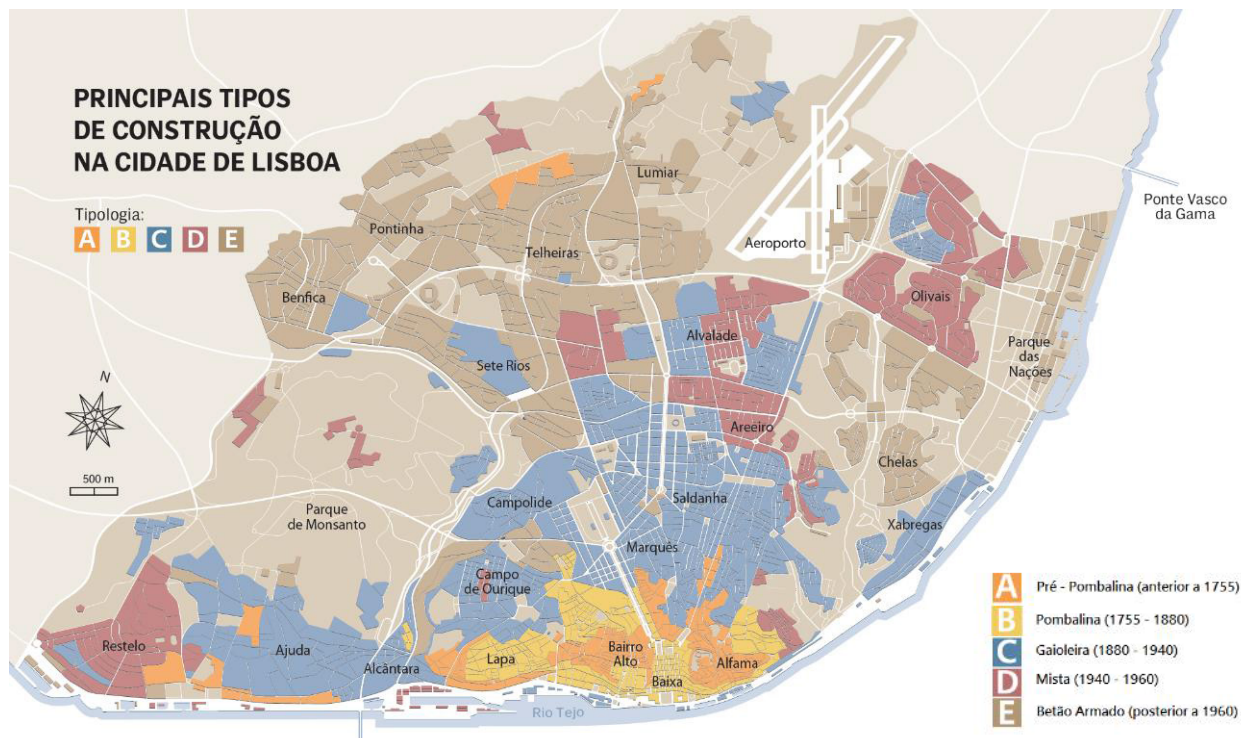


Figura 5.14. Mapa dos principais tipos de construção na cidade de Lisboa

- Características do edifício e dos seus materiais

De arquitetura residencial, pré-pombalina, é um típico palacete urbano seiscentista, com três pisos e águas-furtadas, sendo as fachadas rasgadas por fiadas regulares de janelas, idênticas em cada registo. Tem fundações e paredes exteriores em alvenaria e cantaria de pedra, paredes divisórias em frontal pombalino, pavimentos em soalho de madeira, à exceção do pavimento de pedra do rés do chão, e cobertura com estrutura de madeira revestida a telha cerâmica de meia cana (canudo). Os vãos apresentam-se guarnecidos com elementos de cantaria, que são nos vãos das portas as ombreiras, soleira, soco e verga, e nas janelas as ombreiras, peitoril e verga. Nas janelas são utilizados caixilhos de madeira e na parte interior os vãos são protegidos com portadas de madeira. Identificamos como principais materiais utilizados: alvenaria mista, cantaria de calcário, reboco pintado, ferro forjado, mármore, azulejos, estuque pintado e madeira.

De origem, o edifício apresentava planta em "L", ocupando praticamente um quarteirão e fazendo esquina entre a rua do Século e a rua da Academia das Ciências. Atualmente, o Palácio Pombal está reduzido ao corpo principal com planta retangular e cobertura em telhado a quatro águas.

A fachada principal, voltada a nascente, acompanha a linha curva da via pública e é constituída por três pisos: o rés do chão; 1º andar (andar nobre), marcado por uma fiada de janelas de sacada com gradeamento em ferro; e o 2º andar com janelas de peitoril e águas-furtadas recuadas. A alternância entre vãos reais e vãos falsos nas janelas tipo mezanino da terceira fiada de janelas revela-nos a presença de um terceiro piso, que não se desenvolve em toda a extensão do edifício. Ainda na fachada, no corpo central, destacam-se dois portões nobres, que outrora, por cima das janelas de sacada que se sobrepõem a estes, encontrase a pedra de armas dos Carvalho e Melo (estrela de oito pontas dentro de quatro crescente) encimadas pela coroa de marquês (Almeida, 1975).



Figura 5.15. Alçado principal do Palácio Pombal

A fachada posterior, voltada para o jardim, a poente, é ritmada por fiadas de janelas de peitoril, e devido ao desnível do terreno foi-lhe acrescentado um andar térreo, não existente na parte frontal do imóvel, aqui está localizada a antiga sala de jantar do Palácio, a cozinha e as suas dependências (Moita, 1968)



Figura 5.16. Alçado tardoz do Palácio Pombal

A entrada na residência, no século XVIII, era efetuada pelos portões localizados em frente da praça da Rua do Século, propositadamente situada para permitir as manobras das carruagens antes de entrarem no edifício e *“representa um caso singular de arquitetura erudita numa zona de definição essencialmente empírica e popular (...)*. O chafariz, eixo da composição, é de conceção clássica de raiz rocaillle tanto pelas proporções como pelos ritmos, ergue-se sobre uma escadaria poligonal e possui uma taça pouco profunda, para onde deitam três bicas de bronze” (Almeida, 1975, p.75).



Figura 5.18. Fotografia da escada monumental

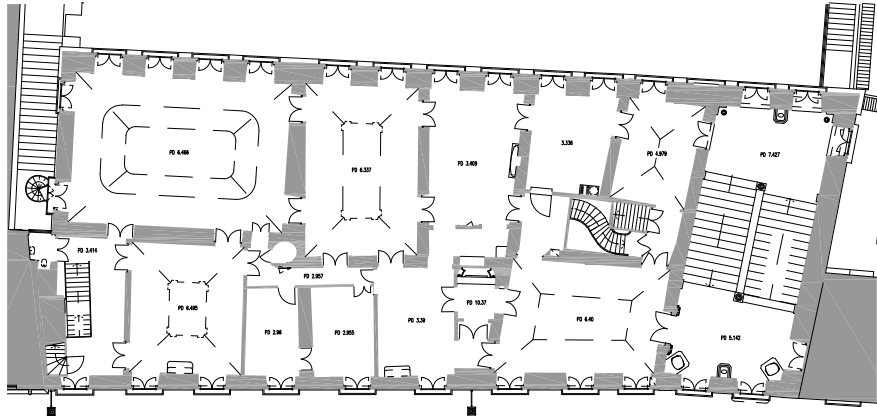


Figura 5.17. Planta do rés do chão do Palácio Pombal

Após a entrada no edifício é possível aceder ao andar nobre, completamente remodelado pelo Marquês, através de uma escadaria monumental, cujo teto é decorado a estuque e representa uma alegórica do Amor e da Morte (Eros e Thanatos), atribuído ao estucador e escultor italiano João Grossi (1718-1781). São também desta época, e do mesmo

autor, os estuques das salas e salões do andar nobre de estilo Rococó. Por exemplo, o salão de festas apresenta um teto decorado em estuque azul e branco e o salão vermelho um teto decorado em estuque branco sobre um fundo cor de vinho. Ainda junto à escadaria principal podem-se destacar quatro esculturas em mármore: Vénus em tamanho real no patamar inferior, voltada para Hércules situado no patamar superior e dois grupos de esculturas que representam as armas dos Carvalhos e Melo encimadas pelo brasão do Marquês seguras por um leão, possivelmente concebidos pelos artistas da Escola de Mafra (Moita, 1968).

Este andar, o mais importante do edifício apresenta uma forte relação com o jardim, em detrimento da via pública e, é constituído por uma sequência de salas e salões interligados entre si, todos eles com a sua própria ornamentação. O Salão Azul ostenta uma decoração de carácter militar, através dos azulejos azuis com pormenores amarelos, aparecendo numa das composições as armas dos Carvalhos. Estes azulejos são originais do século XVIII, possivelmente da Fábrica do Rato (Almeida, 1975). À mesma época pertencem os silhares de azulejos, da Sala Verde, que representam motivos históricos, *"envolvidos por ornamentos, sendo os pares de painéis separados por vasos floridos"* (Miranda e Janeiro, 2003, p.160).

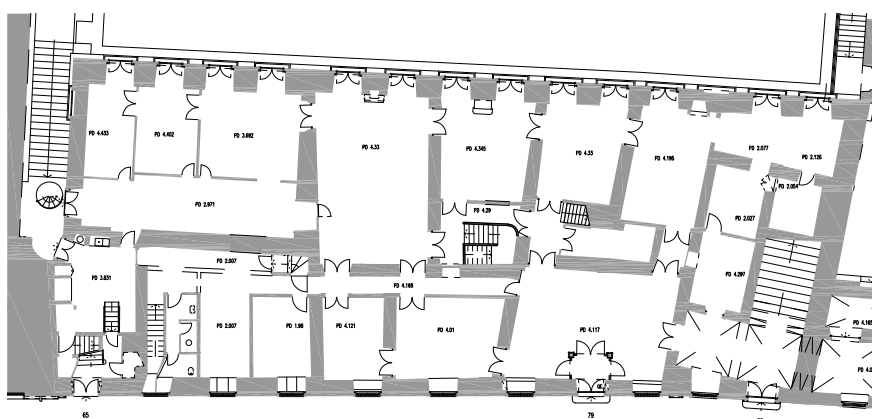


Figura 5.22. Planta do piso 1 (piso nobre) do Palácio Pombal

É importante referir, também, que as cores originais da Sala Verde nada têm a ver com as atuais, uma vez que as sondagens realizadas, durante a obra de reabilitação

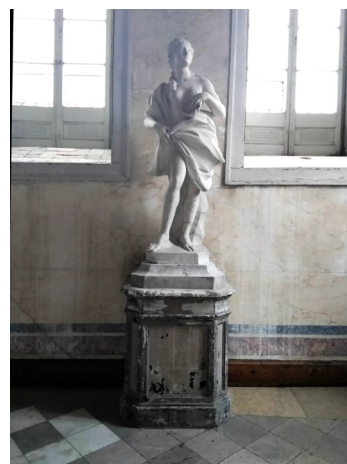


Figura 5.19. Fotografia da escultura de Vénus



Figura 5.20. Fotografia da escultura de Hércules



Figura 5.21. Fotografia da escultura das armas dos Carvalhos e Melo encimadas pelo brasão do Marquês seguras por um leão



Figura 5.23. Fotografia do oratório



Figura 5.24. Fotografia da clarabóia do oratório

estrutural, em 2002, permitiram pôr a descoberto outras tonalidades e, sobretudo, outras técnicas, por exemplo, os medalhões apresentam um fundo onde o *“estruque e o pigmento terão sido envolvidos com vidro moído ou quartzo, enquadrando as efígies clássicas”* (Miranda e Janeiro, 2003, p.160).

Ainda neste andar, importa referir o pequeno oratório de planta quadrada, iluminado por uma clarabóia e paredes revestidas de decoração em estuque, destacando-se a ornamentação dos medalhões com cenas da Sagrada Família, Santo António e o Menino. Antigamente, no altar, existia uma tela representando a Nossa Senhora das Mercês, assistindo à entrada das almas no paraíso, conduzidas por São Francisco de Assis (Almeida, 1975).

Na Sala de Leitura, em 2002, durante as obras de reabilitação da cobertura, foi descoberto uma parte significativa de um teto em caixotões de madeira pintada datado do século XVIII. A composição do painel principal, *“reduzido a menos de metade do conjunto primitivo, obedece a um esquema de simetria, enquadrado por uma sucessão de frisos decorativos de cores fortes, fazendo a transição para as figuras das laterias”* (Almeida, 1975, p. 160).

No rés do chão, com entrada pelo n.º79 da Rua do Século correspondente, ao 1º andar na fachada posterior, merece menção os silhares de azulejo de composição ornamental, com motivos de albarradas, os silhares de azulejo de padrão de tipo tapete e os azulejos e figura avulsa. No lado da fachada principal, foram acrescentados meios pisos, que provocaram alterações muito profundas na estrutura do edifício e tornam a sua leitura muito mais complicada.

Na cave, virada para o jardim, localiza-se um dos compartimentos mais interessantes deste edifício: a cozinha. É uma divisão de planta quadrada, com o teto abobadado assente em três pilares, com uma grande lareira e *“um fontanário em forma de nicho escavado na parede, com uma vistosa carranca leonina”* (Pereira, 2007, p.100), assim

como duas lareiras independentes. Aqui, também se notam vestígios de antigos silhares de azulejos seiscentista e uma moldura barroca que emoldurava o fontanário, as chaminés e as ombreiras (Moita, 1968).

Os tetos dos salões deste andar não apresentam nada de notável, são de estuque com decoração muito simples, com a exceção dos da casa de jantar, cozinha e copa que são abobadados (Moita, 1968).

O jardim das traseiras foi reduzido à plataforma superior e foi igualmente remodelado pelo Marquês de Pombal. É cercado por um murete com bancos escavados revestidos por silhares de azulejos brancos e azuis, atribuídos à Fábrica do Rato e datáveis do 3º quartel do século XVIII. Neles são representadas *“cenar ao ar livre, dentro de molduras de concheados, formando saborosos quadros de costumes”* (Moita, 1968, p. 50). Do lado norte do murete encontra-se uma fonte ornamental, de larga bacia e com uma peça escultórica de uma sereia cavalgando um golfinho. Esta fonte está enquadrada por uma moldura em forma de arco, onde se inscrevia um medalhão representando a face de Neptuno coroado por dois bustos femininos de terracota, ao gosto neoclássico. Do lado sul do murete, frente a frente com o conjunto da fonte, encontra-se uma janela enquadrada numa moldura arquitetónica condizente (Moita, 1968).

No centro do jardim, existe um lago central, com repuxo, e dois pequenos pavilhões de planta quadrada nos cantos. Os pavilhões apresentam cobertura piramidal e tetos de estuque, e são revestidos por azulejos, tal como os bancos escavados no murete. Suspenso na parede posterior do palácio, ao nível do ré-do-chão, encontra-se um sino de bronze que tocava para reunir o pessoal trabalhador (Moita, 1968). Deste jardim parte uma passagem subterrânea, que o liga ao chafariz fronteiro à fachada principal, um poço e tanques de água subterrâneos.



Figura 5.25. Fotografia do jardim



Figura 5.25. Fotografia do lado central do jardim

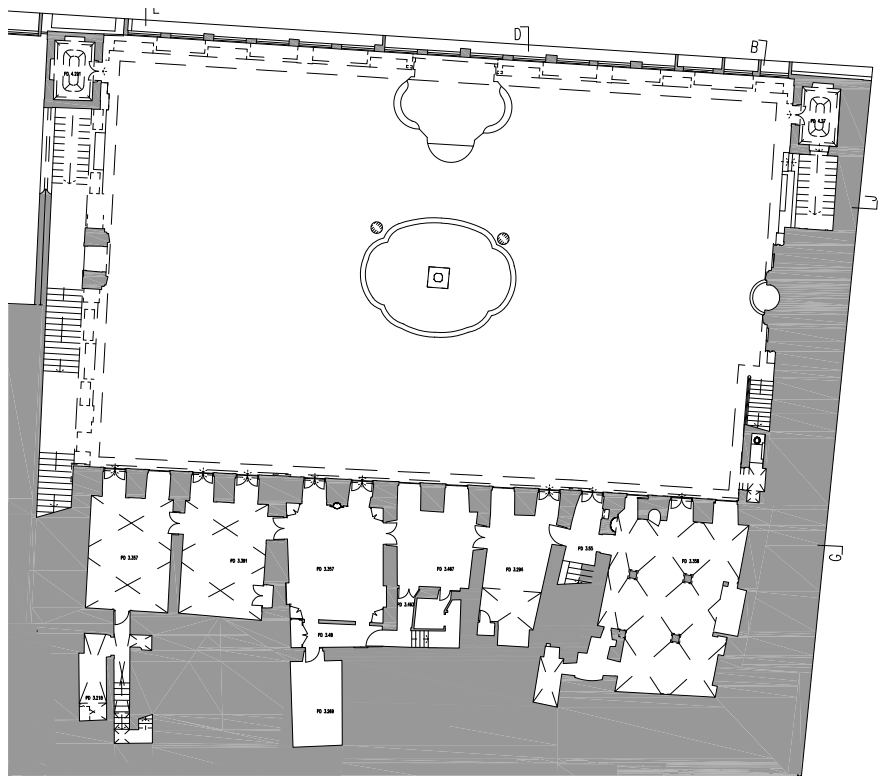


Figura 5.26. Planta do piso 1 (piso nobre) do Palácio Pombal

Aquando das obras de reabilitação, foram encontradas algumas pinturas, sobretudo na Sala Rosa, bem como algumas intervenções de estuque de expressão neoclássica, que contrastam com a linguagem rococó de Grossi, estando atribuídas à campanha de obras levada a cabo por Rattón aquando a sua instalação no edifício (SIPA, 1994/2001).

5.3. Avaliação do estado de conservação e segurança do Palácio Pombal

Aquando da decisão de intervir num edifício existente é fundamental ser executado um diagnóstico rigoroso sobre o estado de conservação do edifício e das suas partes constituintes, visto que ao longo do período de vida de uma construção são frequentemente referenciadas insuficiências ou desajustes do seu desempenho, face aos requisitos a que deveria obedecer. Essas insuficiências podem ser originadas na própria construção, devidas a erros de projeto, erros de execução ou falta de ações de manutenção, resultantes da

ação do tempo (deterioração, danificação, entre outras), como também, provocadas pela alteração de circunstâncias externas que originam um maior grau de exigência ou expectativa (Cóias, 2009).

No âmbito deste trabalho, as premissas adotadas para a intervenção no Palácio Pombal prevêm a melhoria das condições de habitabilidade, garantindo sempre a sua identidade. Para isso, foi necessário identificar e caracterizar o tipo e o estado de degradação do edifício, de forma a perceber qual o objetivo (até que profundidade) da reabilitação sustentável.

Assim, com base no *"Método de Avaliação do Estado de Conservação de Imóveis"* (MAEC), do LNEC, que visa determinar com rigor, objetividade e transparência o estado de conservação dos imóveis e a existência de infraestruturas básicas, procedeu-se à deteção das anomalias que afetam os elementos funcionais do Palácio Pombal.

A avaliação baseia-se na inspeção visual durante a qual são identificadas de forma sistemática as anomalias que afetam cada elemento funcional da construção segundo os critérios e as regras de avaliação. Esta avaliação é realizada por arquitetos ou engenheiros inscritos na respetiva ordem profissional, ou engenheiros técnicos inscritos na Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos (ANET). Estes são designados pela câmara municipal ou pela entidade delegada (Portaria n.º 1192-B/2006).

Os principais instrumentos desenvolvidos para esta avaliação são uma ficha de avaliação (Apêndice I) e as instruções de aplicação. Estes instrumentos são objetivos e quantitativos e podem ser aplicados à generalidade dos tipos de edifícios. A ficha de avaliação está organizada nas seguintes partes (Portaria n.º 1192-B/2006):

- Cabeçalho - são preenchidos os campos que permitem a identificação da ficha de avaliação, designadamente, o código do técnico (número de inscrição do técnico na

respetiva Ordem) e o número da ficha (número único de identificação da ficha de avaliação gerado pelo sistema informático).

- A. Identificação - são preenchidos os dados relativos à identificação do edifício, designadamente a morada completa do edifício vistoriado, a localização do edifício vistoriado (freguesia, concelho e distrito), a inscrição do edifício vistoriado de acordo com a Conservatória do Registo Predial (artigo matricial e fração) e a identificação do edifício de acordo com o código do Sistema de Informação Geográfico utilizado por alguns municípios (código SIG).

- B. Caracterização - são inscritos os dados relativos à caracterização do edifício, designadamente o n.º de pisos do edifício, o n.º de unidades que constituem o edifício, a tipologia estrutural, o n.º de divisões da unidade e o uso da unidade.

- C. Anomalias de elementos funcionais - composta por uma lista de elementos funcionais em que cada item está associado a uma escala de níveis de anomalia e a uma ponderação, com as quais se determina uma pontuação. Os elementos funcionais estão divididos como: edifício (no seu conjunto), espaços comuns exteriores e espaços interiores.

Os critérios referentes à gravidade da anomalia dividem-se em cinco níveis:

- Anomalias muito ligeiras: ausência de anomalias ou anomalias sem significado; ou anomalias sem significado;
- Anomalias ligeiras: anomalias que prejudicam o aspeto e que requerem trabalhos de fácil execução (limpeza, substituição ou reparação);
- Anomalias médias: anomalias que prejudicam o aspeto e que requerem trabalhos de difícil execução, ou anomalias que prejudicam o uso e conforto e que requerem trabalhos de fácil execução (limpeza, substituição ou reparação);
- Anomalias graves: anomalias que prejudicam o uso e

conforto e que requerem trabalhos de difícil execução, ou anomalias que colocam em risco a saúde e/ou a segurança, podendo motivar acidentes sem grande gravidade, e que requerem trabalhos de fácil execução (limpeza, substituição ou reparação);

- Anomalias muito graves: anomalias que colocam em risco a saúde e/ou a segurança, podendo motivar acidentes sem gravidade, e que requerem trabalhos de difícil execução, anomalias que colocam em risco a saúde e/ou a segurança, podendo motivar acidentes graves ou muito graves, ou ausência ou inoperacionalidade de infraestrutura básica.

Relativamente ao preenchimento desta secção: deve ser indicado com um "X" o quadrado referente ao nível da anomalia, deve ser calculada a pontuação pelo produto entre o número de pontos associado a cada nível de anomalia e a ponderação atribuída ao elemento funcional, e por fim, a pontuação deve ser inscrita no espaço sob a coluna "pontuação" e na linha do elemento funcional correspondente.

- D. Determinação do índice de anomalias - são calculados o total das pontuações (somatório das pontuações obtidas por todos os elementos funcionais aplicáveis, inscritas na coluna "pontuação"), o total das ponderações atribuídas a elementos funcionais aplicáveis (somatório das ponderações associadas a elementos funcionais cuja resposta tenha sido diferente de "Não se Aplica"), e o índice de anomalias (quociente entre os parâmetros anteriores, aproximado com duas casas decimais).

- E. Descrição dos sintomas que motivam a atribuição de níveis de anomalias "graves" e/ou "muito graves" - são explicados os motivos que justificaram a atribuição de níveis de anomalias "graves" ou "muito graves" a elementos funcionais. Para o efeito deve ser registado o número do elemento funcional e ser apresentado um relato síntese da anomalia (caracterização do elemento construtivo afetado, descrição dos sintomas de anomalias e justificação do nível

de anomalia atribuído), e fotografias ilustrativas.

- F. Avaliação – é realizada a síntese da avaliação, designadamente o estado de conservação (excelente, bom, médio, mau ou péssimo), o estado de conservação dos elementos funcionais caso tenha sido pedida a avaliação da totalidade do prédio, e se existem situações que constituem grave risco para a segurança ou a saúde pública.

O estado de conservação do edifício é determinado pelo valor do índice de anomalias segundo a escala constante da seguinte tabela 5.2..

Tabela 5.2. Nível de anomalia

Nível de anomalia	Muito ligeiras	Ligeiras	Médias	Graves	Muito graves
Índice de anomalias	$5,00 \geq IA \geq 4,50$	$4,50 > IA \geq 3,50$	$3,50 > IA \geq 2,50$	$2,50 > IA \geq 1,50$	$1,50 > IA \geq 1,00$
Estado de conservação	Excelente	Bom	Médio	Mau	Péssimo
Nível de conservação	5	4	3	2	1

- G. Observações - são registados, caso se verifiquem, os elementos funcionais cujo nível de anomalia indicado resultou de uma avaliação com base em indícios por não ser possível uma inspeção visual direta, os elementos funcionais que não pôde avaliar por não lhe ter sido facultado o acesso, descrevendo o motivo do impedimento, as situações que constituem grave risco para a segurança ou a saúde pública e/ou dos utentes, entre outros.
- H. Técnico - são preenchidos o nome do técnico e a data em que foi realizada a vistoria.

- Avaliação do caso de estudo

Através das visitas realizadas ao edifício, foi preenchida a “Ficha de avaliação do nível de conservação de edifícios”, segundo os critérios apresentados na Portaria n.º 1192-B/2006, de 3 de novembro, possibilitando identificar o estado de conservação e segurança do caso de estudo.

De acordo com a Ficha de avaliação do nível de conservação

do Palácio Pombal (Apêndice 2), este apresenta um mau estado de conservação, com um índice de anomalias 2,11. Seguindo a estrutura do ponto “C. Anomalias de elementos funcionais” são dados exemplos das patologias que podemos observar pelo edifício e as respetivas medidas de resolução, ilustrando o estado de degradação e abandono do edifício.



Figura 5.27. Fotografia da patologia 1 (estrutura)



Figura 5.28. Fotografia da patologia 2 (estrutura)



Figura 5.29. Fotografia da patologia 2 (estrutura)

Nas patologias 1 e 2 podemos observar que a estrutura de madeira do pavimento se encontra com um estado de podridão avançado e diminuição da secção, indiciando risco de desabamento e motivando danos em outros elementos construtivos, a necessitar escoramento.



Figura 5.30. Fotografia da patologia 3 (estrutura)



Figura 5.31. Fotografia da patologia 3 (estrutura)

Na patologia 3 a estrutura de madeira do pavimento apresenta um avançado estado de podridão e diminuição da secção, indiciando risco de desabamento e motivando danos em outros elementos construtivos, o que justificou a necessidade de escoramento.

Relativamente à consolidação estrutural do edifício, a presença de humidade e infiltrações de água oriundas dos vãos exteriores danificados e das coberturas aliada à carga excessiva nas paredes estruturais, resultaram no esmagamento localizado e consequente deterioração dos elementos em madeira (vigas). As medidas corretivas possíveis poderiam passar pela injeção de resina epóxi para a reconstituição de zona deteriorada da viga de madeira. Visto que estes produtos para além de técnica e economicamente eficientes são versáteis e pouco intrusivos (CÓIAS, 2007).

2. Cobertura

- Anomalias ligeiras



Figura 5.32. Fotografia da patologia 4 (cobertura)

Na patologia 4 na cobertura inclinada podemos observar a presença de vegetação parasita, comprometendo a estanquidade à água.

A cobertura encontra-se em relativo bom estado de conservação, devido à sua reconstrução em 2002, sendo apenas necessário efetuar a revisão geral da cobertura, de forma a verificar se existem telhas danificadas que necessitem de ser substituídas e proceder à limpeza da mesma, eliminando a vegetação parasita.

3. Elementos salientes

- Anomalias ligeiras



Figura 5.33. Fotografia da patologia 5 (elementos salientes)

Nas patologias 4 e 5 dos elementos salientes encontramos

manchas de sujidade e fissuras pontuais nas cornijas, necessitando de limpeza, reparação e pintura de proteção.

18. Paredes exteriores

- Anomalias ligeira



Figura 5.34. Fotografia da patologia 6 (paredes exteriores)

Na patologia 6 das paredes exteriores a parede apresenta manchas de sujidade e fendilhação localizada de pequena abertura, apresentando descolamento do material de revestimento, não comprometendo a sua estabilidade, a necessitar de limpeza e pintura.

As fachadas encontram-se, igualmente, em bom estado de conservação devido às obras realizadas. É apenas necessário proceder à sua limpeza e pintura.



Figura 5.35. Fotografia da patologia 7 (paredes exteriores)



Figura 5.36. Fotografia da patologia 8 (paredes exteriores)



Figura 5.37. Fotografia da patologia 9 (paredes exteriores)

Na patologia 7, as cantarias apresentam crostas negras, resultantes da molhagem contínua da superfície, criando capas de gipsíferas que captam as partículas sólidas na atmosfera (partículas resultantes da queima incompleta de combustíveis) e pichação. Na patologia 8 podemos observar alveolização, uma degradação que se manifesta sob a forma de múltiplas cavidades de dimensões variáveis (alvéolos); e na patologia 9, colonização biológica, aparecimento de algas e fungos frequentes em revestimentos porosos e rugosos pela presença de humidades, pela capilaridade dos materiais.

Deve ser efetuada a limpeza destes elementos, visando eliminar todos os elementos prejudiciais à pedra como incrustações, microrganismos, partículas de poluição, entre outros. As operações de limpeza devem ter em atenção que a superfície da pedra deverá manter o seu aspeto, cor e textura, tanto quanto possível. Esta operação é delicada e irreversível, podendo danificar, de forma irreparável, os elementos de pedra. Para se obterem bons resultados, os métodos de limpeza devem:

- Ser controláveis durante todas as suas fases, graduados e seletivos (permitindo limpar apenas aquilo que se pretende, isto é, diferentes tipos de sujidades);

- Não produzir materiais perigosos para a conservação da pedra (como sais solúveis);
- Não originar modificações, microfracturas ou abrasões, acelerando a degradação por aumento da porosidade superficial.

Após os tratamentos de limpeza, a pedra continua exposta aos agentes atmosféricos e à poluição, sendo necessária a tomada de medidas preventivas:

- Eliminar ou minimizar a ação dos agentes de deterioração;
- Aplicação de tratamentos superficiais de proteção, formando uma camada protetora superficial que irá sofrer os processos de desgaste provocados pelos diferentes agentes agressores em vez da pedra;
- Inspeção e cuidados de manutenção apropriados e regulares: nenhum tratamento de conservação tem uma duração ilimitada, sendo por isso necessárias inspeções periódicas e cuidados de manutenção permanentes.

19. Paredes interiores

- Anomalias médias



Figura 5.38. Fotografia da patologia 10 (paredes interiores)



Figura 5.39. Fotografia da patologia 11 (paredes interiores)

Nas patologias 10 e 11 o revestimento de azulejo tem elementos em falta, destacados, empolados, partidos, e removidos por completo ou por causas fortuitas.



Figura 5.40. Fotografia da patologia 12 (paredes interiores)

Na patologia 12 os revestimentos decorativos por pintura das paredes encontram-se com manchas de humidade e sujidade, e alteração de cor e/ou textura, exigindo limpeza e pintura de restauro em grandes áreas.

- Anomalias ligeiras



Figura 5.41. Fotografia da patologia 13 (paredes interiores)



Figura 5.42. Fotografia da patologia 13 (paredes interiores)

Na patologia 13 encontramos fendilhação a 45°, decorrente do assentamento de fundação já consolidada nas obras

realizadas.

Nas paredes interiores, é perceptível a presença de humidade pontual, falta de manutenção e limpeza, e atos de vandalismo. Em alguns casos são visíveis a falta de reboco, deterioração com empolamentos, manchas e destacamento do revestimento. Nas paredes interiores junto às janelas são visíveis sinais de humidade, devido à perda de estanqueidade das mesmas.

As obras de restauro necessárias deverão ser levadas a cabo por conservadores e restauradores, e efetuadas sempre com o cuidado de não interferir demasiado com os programas decorativos de estuque, pintura mural e azulejo no edifício, de forma a garantir a preservação da sua identidade. Poderá ser necessário remover integralmente o reboco existente para sanear os rebocos velhos ou optar-se pela conservação dos rebocos antigos conjugados com “manchas” de rebocos reparados (Appleton, 2003).

20. Revestimentos de pavimentos exteriores

- Anomalias ligeiras



Figura 5.43. Fotografia da patologia 14 (pavimentos exteriores)

Na patologia 14 podemos observar que o piso se encontra com irregularidades, denotando reparações anteriores pouco cuidadas.

21. Revestimentos de pavimentos interiores

- Anomalias muito graves



Figura 5.44. Fotografia da patologia 15 (pavimentos interiores)



Figura 5.45. Fotografia da patologia 16 (pavimentos interiores)



Figura 5.46. Fotografia da patologia 16 (pavimentos interiores)

Nas patologias 15 e 16, o pavimento de madeira encontra-se com aberturas resultantes da degradação, descolamento do material de revestimento, e pela retratibilidade do mesmo, podendo causar acidentes graves (ex.: tropeçamento ou queda).



Figura 5.47. Fotografia da patologia 17 (pavimentos interiores)

Na patologia 17 o revestimento de pedra encontra-se partido, em falta, solto e com desgaste acentuado, em áreas limitadas, exigindo substituição ou reparação parcial, podendo causar acidentes graves (ex.: tropeçamento ou queda).

- Anomalias ligeiras



Figura 5.48. Fotografia da patologia 18 (pavimentos interiores)

Na patologia 18 o revestimento de madeira encontra-se com sujidades e alteração de cor em áreas limitadas, exigindo limpeza, enceramento ou envernizamento.

No rés do chão o pavimento é de pedra e encontra-se em mau estado de conservação. Podemos observar um desgaste geral dos pavimentos, a fraturação e a falta de

diversos ladrilhos, tendo estes pavimentos sido removidos, completamente, em algumas divisões.

Nos pisos superiores, a estrutura e os pavimentos são em madeira, e como referido no ponto anterior, a presença de água nos pisos intermédios resulta, igualmente, na degradação dos pavimentos de madeira neles assentes, tanto por descolamento, deformação ou apodrecimento das suas peças constituintes, ou simplesmente por desgaste e falta de manutenção. Deste modo, é necessário proceder ao tratamento adequado das madeiras, dependendo do tipo de madeira e do seu grau de humidade. Existem diversos produtos de tratamentos curativos e preventivos das madeiras, velaturas (conferem uma proteção hidrófuga, que repele a água permitindo resistir aos raios ultravioletas), entre outros.

22. Tetos

- Anomalias muito graves



Figura 5.49. Fotografia da patologia 19 (tetos)



Figura 5.50. Fotografia da patologia 20 (tetos)

Nas patologias 19 e 20 os revestimentos de tetos (madeira e estuque pintado) encontram-se em desagregação, pela presença de água (infiltração, em alguns casos pontual) que indiciam risco de queda, exigindo reparação e restauro total

após contenção da estrutura do piso.

- Anomalias médias

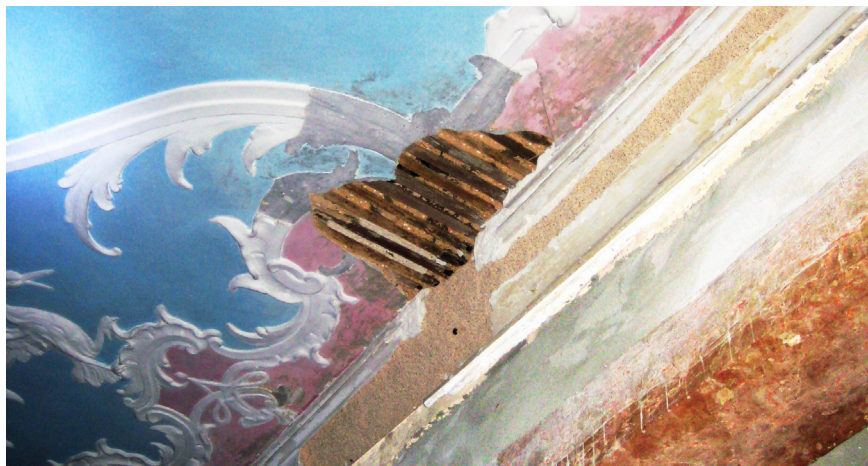


Figura 5.51. Fotografia da patologia 21 (tetos)

Na patologia 21 podemos observar que o revestimento do teto (estruque pintado) está em desagregação, que indicia risco de queda de elementos de massa reduzida, exigindo reparação e restauro total após contenção da estrutura do piso.

- Anomalias ligeiras



Figura 5.52. Fotografia da patologia 22 (tetos)

Na patologia 22 o revestimento do teto (estruque pintado) apresenta manchas de sujidade, pela presença de humidades e alteração de cor e textura, exigindo limpeza e restauro em áreas limitadas.



Figura 5.53. Fotografia da patologia 23 (tetos)

Na patologia 23 encontramos fendilhação localizada no revestimento do teto (estruque pintado), com exigindo restauro em áreas limitadas.

Os tetos desempenham um papel fundamental na identidade do edifício. Contudo, os revestimentos dos tetos encontram-se num estado de conservação crítico, apresentando desagregação e fendilhação provocadas por razões de natureza estrutural. Esta degradação resulta da presença de água nos pisos intermédios de madeira (tetos e pavimentos), originando dilatações, mudanças de cor e degradação por apodrecimento em determinadas zonas dos mesmo, e resultando no descolamento dos revestimentos dos tetos.

O restauro dos revestimentos dos tetos deverá seguir as mesmas premissas apresentadas no restauro dos elementos decorativos das paredes interiores.

23. Escadas

- Anomalias muito graves



Figura 5.54. Fotografia da patologia 24 (escadas)

A escada interior, apresentada como patologia 24, encontra-se com abaulamentos e outras deformações, em risco de colapso, exigindo reparação total.

- Anomalias médias



Figura 5.55. Fotografia da patologia 25 (escadas)

Na patologia 28, a escada exterior apresenta manchas de sujidade, alteração de cor e textura, desgaste acentuado, elementos soltos e fragilizados, prejudicando a sua utilização.

A escadaria monumental da entrada encontra-se em bom estado de conservação, apresentando, apenas, sinais de envelhecimento nas pedras dos degraus, no entanto, face à idade das mesmas, não apresentam falta de segurança e o corrimão está em bom estado.

No caso das anomalias presentes na escada de madeira que podem resultar dos movimentos de assentamento das fundações ou da atuação excessiva de cargas a que a mesma tem sido sujeita ao longo dos anos. O aumento da humidade e alterações da temperatura provocam, igualmente, expansões e contrações dos materiais aumentando as fissuras já existentes e o destacamento dos materiais do seu suporte, sendo necessária a sua total reconstrução.

24. Caixilharia e portas exteriores

- Anomalias muito graves



Figura 5.56. Fotografia da patologia 26 (caixilharia e portas exteriores)



Figura 5.57. Fotografia da patologia 27 (caixilharia e portas exteriores)

Nas patologias 26 e 27, as caixilharias exteriores têm elementos deteriorados e removidos, e vidros partidos, que motivam a falta de estanquidade à água de chuva e excessiva

permeabilidade ao ar, colocando em risco a saúde dos ocupantes.

- Anomalias graves



Figura 5.58. Fotografia da patologia 28 (caixilharia e portas exteriores)



Figura 5.59. Fotografia da patologia 29 (caixilharia e portas exteriores)

Nas patologias 28 e 29 as caixilharias e portas encontram-se com os revestimentos em falta, destacados, empolados, sujos, com alteração de cor e/ou textura em grandes áreas.

O envelhecimento dos materiais constituintes das caixilharias e portas de madeira exteriores associados à ação das intempéries, à falta de manutenção periódica e atos de vandalismo, explicando o grau de degradação que se pode observar nas fotografias apresentadas. As caixilharias apresentam desgaste de revestimentos, falta de resistência, assim como, perda de estanqueidade, apresentando-se deterioradas e inestéticas. Os principais causadores da falta de durabilidade destes elementos apresentam como consequência a condensação de humidade, falta de ventilação, infiltrações de água e falta de manutenção.

25. Caixilharia e portas interiores

- Anomalias médias



Figura 5.60. Fotografia da patologia 30 (caixilharia e portas interiores)



Figura 5.61. Fotografia da patologia 31 (caixilharia e portas exteriores)



Figura 5.62. Fotografia da patologia 32 (caixilharia e portas exteriores)

A caixilharia na patologia 30 tem os vidros partidos. Na patologia 31, as portas têm os dispositivos de manipulação inoperacionais. O revestimento da porta, apresentada como patologia 32, apresenta alteração de cor e textura em grandes áreas.

Tal como os vãos exteriores, os interiores apresentam-se deteriorados e inestéticos. Os principais causadores da falta de durabilidade dos materiais das divisões apresentam como consequência a condensação de humidade, falta de ventilação, infiltrações e fugas de água, vandalismo e falta

de manutenção. Será privilegiada a conservação destes elementos, caso não seja possível, por irreversível estado de conservação, serão substituídos por elementos novos em consonância com os anteriores.

26. Dispositivos de proteção de vãos e 27. Dispositivos de proteção contra queda

- Anomalias ligeiras



Figura 5.63. Fotografia da patologia 33 (dispositivos de proteção de vãos e dispositivos de proteção contra queda)

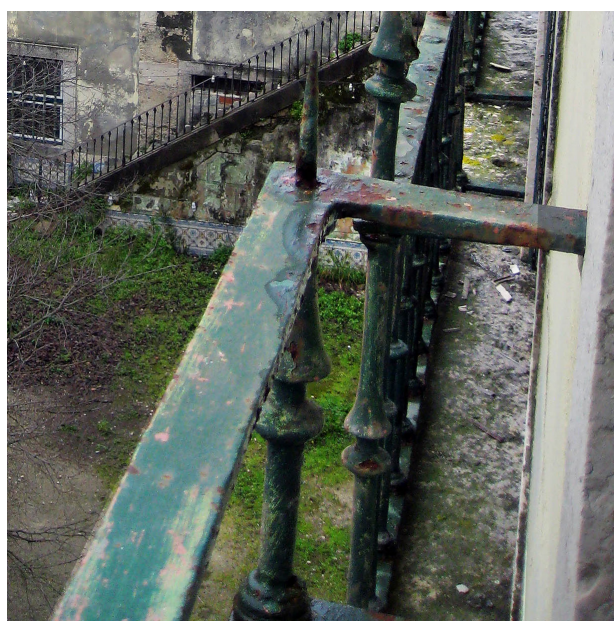


Figura 5.64. Fotografia da patologia 34 (dispositivos de proteção de vãos e dispositivos de proteção contra queda)

Nas patologias 33 e 34 os gradeamentos e sacadas em ferro forjado encontram-se com oxidação pontual, não prejudicando o seu funcionamento.



Figura 5.65. Fotografia da patologia 35 (dispositivos de proteção de vãos e dispositivos de proteção contra queda)

Na patologia 35 o corrimão da sacada da escada tem o revestimento sujo, riscado, envelhecido e com alteração de cor em áreas limitadas, necessitando limpeza e tratamento.

Os elementos em ferro forjado existentes apresentam corrosão provocada pela oxidação do ferro. Esta oxidação deriva da exposição do metal à água e oxigénio, devido à escamação das tintas aplicadas após o término da sua vida. A oxidação provoca expansão do elemento metálico, aumentando de volume e podendo provocar o aparecimento de fendas no reboco ou na pedra em compacto. É necessário retirar toda a ferrugem solta e as crostas de ferrugem, de modo a evitar que esta se alastre, aplicar em toda a superfície um líquido neutralizador da ferrugem, que transforma os resíduos de ferrugem numa camada negra inerte que pode receber uma demão de tinta para ferrugem como subcapa e um acabamento com tinta de esmalte, evitando a formação de mais ferrugem.

28. Equipamento sanitário

- Anomalias muito graves

As instalações sanitárias são precárias, com ausência de louças sanitárias, de autoclismo ou dispositivo de descarga equivalente na sanita/urinol, e de torneiras de aparelhos sanitários, inviabilizando o uso da instalação sanitária. A generalidade das torneiras inoperacionais, inviabilizando o

uso da instalação sanitária.

29. Equipamento de cozinha

- Anomalias muito graves

Ausência de local onde possam ser instalados um fogão a gás ou elétrico equipamento de refrigeração em adequadas condições de funcionamento.

30. a 37. Instalações

- Anomalias graves



Figura 5.66. Fotografia da patologia 36 (instalações)



Figura 5.67. Fotografia da patologia 37 (instalações)

Nas patologias 36 e 37 podemos observar o funcionamento deficiente e inoperacionais das instalações, denotando reparações anteriores pouco cuidadas.

De forma genérica, as instalações dos edifícios antigos são geralmente muito rudimentares, sendo esta insuficiência o principal problema que apresentam, já que, em termos de exigências modernas, estas redes não são capazes de fornecer a resposta adequada.

É ainda fundamental analisar o estado de conservação do que resta dos jardins. No jardim existem dois exemplares

notáveis de *Celtis australis*, também conhecidos como Lodãos.

É espécie arbórea caducifolia típica em áreas de clima temperado, originária do sul da Europa, norte de África e sudoeste da Ásia. Suporta climas com períodos estivais secos, pluviosidade baixa, diferentes tipos de solos (pobres em húmus, húmidos ou secos, de pH ácido ou neutro, como também os calcários), possui uma boa resistência e é resistente à poluição urbana. É robusta de porte mediano, pode atingir 30 m de altura e vive em média 200 anos, podendo atingir os 600 anos. Tem uma copa arredondada, ampla e muito ramosa, com ramos eretos e raminhos finos pubescentes. Floresce na primavera e as suas flores são verdes e discretas. As frutas mudam de verde para preto na maturidade. As folhas e frutos têm propriedades medicinais adstringentes e anti-hemorrágicas. A sua madeira é dura e elástica e é usada em tanoaria. Estas características fazem dela uma árvore muito bem-adaptada ao meio urbano pelo seu valor paisagístico e botânico, para além do seu valor biológico. Tem sido usada como uma árvore ornamental desde o século XVI, sendo cultivada um pouco por todo o lado como árvore de arruamento, praças e jardins, fim para o qual tem boas características, embora seja de crescimento lento (Flora.on, s.d.).

Os Lódãos, têm cerca de 19m de altura e 14m de diâmetro, segundo as medições feitas em 1995, e estão classificados como Árvores de Interesse Público (Decreto n.º 147 - II Série de 27 de junho de 1996). Estas são muito importantes naquele contexto como elemento vegetal de vida, conforto microclimático, relação com edificado e para sombrear, funcionando como elemento definidor da identidade e da escala do pátio e estabelecendo uma relação perfeita entre o homem e o edificado.

Estas árvores encontram-se abandonadas há muito tempo, velhas e em decrepitude, a necessitar de uma operação de revitalização. Podemos também observar que o crescimento

não controlado do espécime da esquerda perturbou o crescimento do da direita, que não cresce na vertical.



Figura 5.68. Fotografia dos exemplares de lodãos do Palácio Pombal



Figura 5.69. Fotografia dum exemplares de lodão

Deste modo, é necessário realizar uma poda de limpeza e formação, para a sua revitalização, que consiste em três operações:

- 1º - Limpeza - tirar ramos secos (mortos) e ramos ladrões (ramos parasitas, que nascem fora do sítio e não tem interesse para a árvore);
- 2º - Poda de formação - dar uma forma bonita à árvore, equilibrando a copa, que serve para lhe tirar peso, permite a entrada de luz, e, por sua vez, beneficia a sua pujança vegetativa (arejar a árvore permitindo a fotossíntese no interior da copa, para evitar o apodrecimento interior);
- 3º - Levantar o fuste - tirar as pernadas da base para não perturbar a utilização do espaço circundante.

Estas operações farão com que as árvores ganhem vida, cresçam de forma saudável e originem uma sombra ou luz coada.

No jardim temos um lago central com repuxo que apresenta evidentes sinais de degradação. Nele observam-se diversas fraturas, decorrentes do crescimento das raízes das árvores que se encontram na sua proximidade e do passar do tempo exposto aos agentes atmosféricos, sem as devidas manutenções. Deste modo, é necessário fazer a limpeza, contenção e permeabilização da bacia do lago, através do preenchimento das fissuras e aplicação de várias camadas de primário de zinco e pintura final de proteção. É igualmente necessário reabilitar ou substituir o sistema de repuxo, equipamentos de filtragem e tratamento de água. Estas operações garantem o correto funcionamento do lago e uma considerável redução de encargos e melhoria da qualidade de serviço.

Encontramos ainda, dois pequenos pavilhões, duas molduras arquitetónicas, uma delas com uma fonte ornamental e muretes revestidos a azulejos que delimitam o espaço em mau estado de conservação, devido à contínua exposição aos agentes atmosféricos sem manutenção, sendo necessário a sua conservação e restauro.

5.4. Reabilitação Sustentável do Palácio Pombal

A análise anterior permitiu comprovar a necessidade de reabilitar o Palácio Pombal, em virtude da sua componente social bem vinculada e importância que representa para a proteção do património histórico por ser um imóvel quase emblemático da cidade de Lisboa.

De acordo com as melhores práticas, a proposta de intervenção física apresentada considera não só o edifício, mas toda a área envolvida - o bairro, como conjunto edificado com a sua própria identidade.

Assim, a intervenção proposta permite valorizar a paisagem, promovendo o desenvolvimento de um vazio urbano sem qualquer tipo de utilização atual e em fase de degradação, possibilitando uma maior longevidade e multifuncionalidade

do edifício. Esta procura garantir a autenticidade no uso dos materiais e a sua compatibilidade, com o objetivo de melhorar a eficiência energética e hídrica do edifício e o seu ambiente interior, utilizando técnicas sustentáveis pouco intrusivas que respeitam a relação com o edificado envolvente.

— Medidas para sustentabilidade e melhoria das condições de habitabilidade e conforto do edifício

— Gestão de resíduos

Por si só, reabilitar é sustentável, visto que intervir num edifício existente permite poupar uma quantidade substancial de resíduos de demolição e de materiais de construção novos a introduzir.

Deste modo, é proposto a manutenção das fachadas e das paredes, dos pisos de madeira e pedra, e das esquadrias interiores recuperáveis do Palácio, promovendo-se uma poupança de materiais muito considerável.

De modo a diminuir ao máximo os resíduos produzidos na sua utilização, esta proposta prevê, também, a implantação de um programa de valorização de resíduos, que incida sobre a redução de desperdícios, evitando o uso de utensílios/materiais descartáveis (copos de plástico, palhinhas, papel para secar as mãos, entres outros), coleta seletiva de resíduos e compostagem, transformando os resíduos orgânicos em adubo para reintegrar no solo do jardim. Para o sucesso de um programa deste tipo, será fundamental integrar atividades de informação, sensibilização e mobilização de todos os envolvidos.

— Conforto térmico e eficiência energética

O conforto térmico é um estado mental que expressa a satisfação do homem com o ambiente térmico que o

rodeia. Esta satisfação resulta do equilíbrio da temperatura corpórea (dependente do metabolismo, temperatura da pele e vestuário), e da temperatura do ambiente envolvente (dependente da temperatura do ar, temperatura à superfície dos elementos, humidade relativa do ar e velocidade do ar).

Apenas recentemente, a noção de conforto térmico passou a fazer parte do vocabulário da construção, contudo, os construtores não eram desconhecedores das medidas a adotar para que os edifícios reagissem positivamente às variações da temperatura exterior. Nos edifícios antigos é notório que a elevada espessura das paredes exteriores conduz a uma inércia térmica elevada; e a orientação dos edifícios ou a adoção do branco como cor das fachadas das zonas mais quentes beneficia a temperatura interior. No entanto, estas medidas nem sempre asseguravam o conforto desejado nas estações mais frias (Appleton, 2003).

Assim, em primeira instância, o bom desempenho do edifício deve ser obtido através de um projeto passivo eficiente. Para tal, é proposto a aplicação de isolamento térmico pelo interior das fachadas, em complemento ao isolamento térmico aplicado na cobertura durante a sua reconstrução. Por se tratar de um edifício de características arquitetónicas de interesse histórico, com pormenores construtivos que importa preservar, a colocação de isolamento térmico pelo exterior é tecnicamente inviável, por não permitir salvaguardar a traça do edifício. Assim, é proposto a colocação de isolamento térmico pelo interior das fachadas, permitindo uma desejável redução substancial do coeficiente de transmissão térmica, apesar do tamponamento da inércia térmica. Todavia, continuam a existir paredes interiores com grande massa térmica que potenciam uma inércia térmica média a forte.

Como as medidas passivas não se restringem ao isolamento térmico, houve também a preocupação com os vãos. Estas áreas são críticas para o conforto térmico do edifício, pois conduzem a perdas de calor do interior para o exterior, no inverno, e ao sobreaquecimento do edifício, no verão, caso

a área envidraçada tenha elevada exposição solar.

A reabilitação dos vãos visa reforçar, por um lado a estanquicidade do edifício, através da redução das infiltrações de ar não controladas e a melhoria da ventilação natural, e, por outro, promover o aumento da captação de ganhos solares no inverno e o reforço da proteção da radiação solar durante o verão, tornando-se assim uma medida essencial para a otimização do desempenho energético do edifício.

As caixilharias são o principal responsável pela definição da taxa de infiltrações e permeabilidade ao ar numa habitação. Atuando não só ao nível das taxas de infiltração de ar, mas também ao nível das condições de salubridade, sendo necessário assegurar condições de ventilação que garantam as taxas mínimas de renovação de ar, estabelecidas no RCCTE, com o valor de 0,6 renovações de ar por hora, garantindo assim a qualidade do ar interior e promovendo também boas soluções ao nível energético e acústico.

O Palácio possui caixilharia de madeira de abrir com duas folhas, tradicional dos centros históricos, e caixilharia de PVC no piso térreo da fachada tardoz, aplicada na intervenção realizada em 2002, propondo-se, assim, a substituição da caixilharia de madeira por caixilharia em PVC. Esta escolha deve-se ao mau estado de conservação que as esquadrias de madeira apresentam, e às vantagens que o PVC demonstra em relação à madeira, das quais: grande durabilidade e resistência, maior qualidade de vedação, bom isolamento térmico e flexibilidade de acabamento de acordo com a necessidade de design das estruturas desse material.

Deste modo, a proposta prevê caixilharias de PVC com tipo de abertura oscilo batente, e com desenho e aspeto semelhante às caixilharias tradicionais de madeira das janelas antigas, não comprometendo a imagem do edifício e garantindo uma utilização mais confortável e eficaz para efeitos de ventilação.

Em termos de envidraçados a opção foi a integração de

vidros duplos de elevado desempenho térmico, que permitem dotar os vãos envidraçados de um bom isolamento térmico e acústico, uma vez que apresentam um valor de coeficiente de transmissão térmica significativamente inferiores ao do vidro simples.

Por fim, ao nível dos dispositivos de sombreamento, optou-se pelo restauro das portadas interiores de madeira lacadas a branco existentes, uma solução que resulta, tanto, na redução do fator solar do envidraçado, como, no aumento da refletância. Contudo, este elemento deverá ser utilizado de forma ponderada e otimizada, de modo a evitar determinadas situações de desconforto, como fatores de distração e encadeamento, prejudicando o conforto visual dos seus ocupantes, e de sobreaquecimento, provocando desconforto térmico e obrigando os ocupantes a recorrer a equipamentos de climatização artificial, que geram custos e emissões elevadas. Deste modo, o recurso a proteções solares e sombreamento em edifícios é fundamental, permitindo controlar a intensidade luminosa e o excesso de radiação solar no seu interior durante o dia e isolar termicamente o interior do edifício durante a noite (Moita, 1987).

Em combinação com estas estratégias passivas, é prevista a instalação de tecnologias de aproveitamento de energia solar e a substituição de equipamentos e de sistemas de iluminação, abordado abaixo no ponto sobre condições de iluminação.

Os sistemas solares fotovoltaicos são uma forma de aproveitamento da energia solar para a conversão direta em energia elétrica. A grande mais-valia destes painéis é o seu elevado potencial de integração arquitetónica em edifícios, podendo ser utilizados como materiais de construção, em detrimento de materiais convencionais, procurando a integração dos mesmos na estética dos edifícios. São disso exemplo as aplicações em coberturas, claraboias, sistemas de sombreamento e aplicações como material de revestimento de fachadas.

Para o Palácio propõe-se a aplicação de telhas fotovoltaicas na cobertura, de forma a manter a coerência e a integridade do edifício e preservando a sua estética. A construção deste sistema pressupõe a reconstrução parcial do telhado, o que pode levar a um custo elevado, todavia os benefícios para o ambiente e para a autonomia do edifício levam a que a proposta seja considerada.

Como exemplo temos o projeto Solar Roof, aspeto Tuscan, da autoria da Tesla. Este telhado é feito de vidro temperado em camadas sobre um substrato fotovoltaico que substituem os materiais de telhados tradicionais. Isto permite que ao observar estes telhados, estes se pareçam como um telhado normal e real, apesar de terem funções muito mais elaboradas do que um simples telhado.

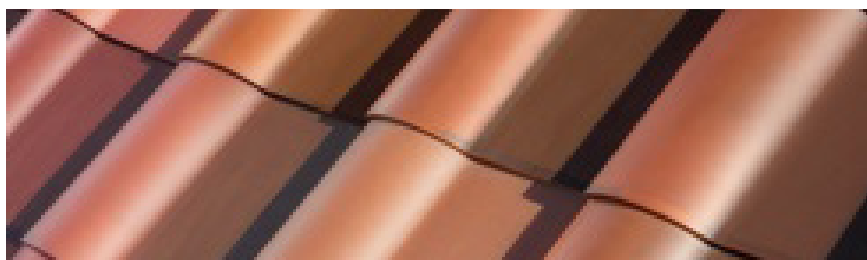


Figura 5.70. Solar Roof telha tipo Tuscan – Tesla

Este tipo de sistema deve ser considerado porque para além das qualidades já referidas, as células fotovoltaicas são limpas e silenciosas, dispensam manutenção e são eficientes na forma como utilizam a energia solar, como também, são um contributo importante, a par das soluções passivas, para a preservação do meio ambiente e para a redução das despesas resultantes do consumo de energia, constituindo-se como uma vantagem ao nível económico para o utilizador.

É ainda de referenciar a importância de promover a instalação de eletrodomésticos com elevada eficiência energética e a sua boa utilização, contribuindo para a otimização da energia consumida nos equipamentos dos edifícios.

— Conforto acústico

Apesar de o RERU dispensar o cumprimento de requisitos acústicos previstos no RRAE, optou-se por manter as exigências, de forma a garantir o conforto dos utilizadores e implementar medidas que se traduzam numa melhoria significativa em relação à situação atual.

Numa área urbana a sensibilidade ao ruído é de particular relevância. A elevada concentração de atividades sociais e económicas, aliada à crescente oferta de acessibilidades e meios de transporte, torna o ruído omnipresente na vivência de uma cidade.

De acordo com o “Mapa de Ruído Global – Período Diurno-Entardecer-Nocturno”, que representa os níveis sonoros resultantes do somatório da contribuição de todas as fontes de ruído, para todos os períodos do dia, a Rua do Século, mais precisamente a zona fronteira ao Palácio corresponde a um nível de ruído entre os 65 e os 70dB.

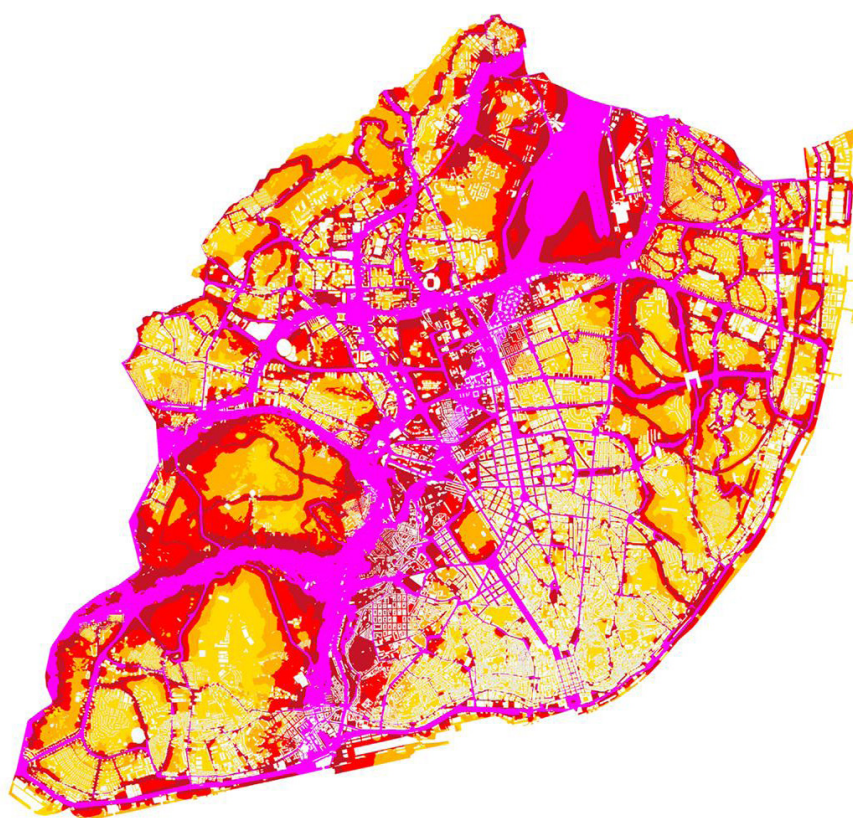


Figura 5.71. Mapa de Ruído da Cidade de Lisboa – Ruído Global período diurno-entardecer-nocturno

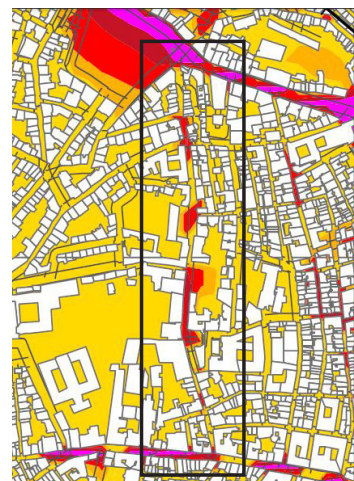


Figura 5.72. Mapa de Ruído da Cidade de Lisboa – Ruído Global período diurno-entardecer-nocturno: Pormenor Rua do Século

Por conseguinte, dotar o edifício de um isolamento acústico é imprescindível para garantir os níveis adequados de conforto compatíveis com a utilização dos ocupantes. Neste caso particular, o R_w (índice de redução sonora) das paredes opacas apresenta valores muito elevados, uma vez que a espessura das paredes de alvenaria de mista dos edifícios antigos são elevadas contribuindo para o possível cumprimento das exigências do isolamento sonoro a sons de condução aérea entre o exterior e o interior destes elementos. Contudo, o grande problema do desempenho deste elemento está nos vãos exteriores, como é o caso das janelas, com enorme influência dos vidros e tipos de caixilharias, sendo, portanto, importante reforçar estes elementos. Como proposto, no ponto sobre o conforto térmico, a implementação de soluções mais pesadas, em vidro duplo, com caixilharia de PVC e com vidros laminados com butirais tratados acusticamente, constituem-se como um elemento atenuante na transmissão de som, conseguindo-se um desempenho global muito positivo.

ESPAÇOS	LUX
Escadas	150
Gabinete	500
Receção	200
Arrumos	100
Hall	100
Cozinha	500
Refeitório	200
Corredor	100
Vestibário	150
W.C.	100
Armazém	300
Lojas	500
Salas	500
Bar	400
Secretária	300

Tabela 5.1. Níveis de iluminância recomendados para iluminação interior

— Condições de iluminação

Em relação a este tema, a proposta tem como objetivo garantir um conforto luminoso de elevada qualidade ao menor custo possível.

Para isso é fundamental maximizar a área do edificado e dos espaços com acesso à iluminação natural, garantida pelos vãos envidraçados, sendo complementada por iluminação artificial que pode ser categorizada em dois tipos: iluminação normal, aquela que garante a circulação das pessoas e o desenvolvimento das tarefas em condições de conforto nos diversos espaços; e iluminação de segurança, aquela que garante a circulação das pessoas em situação de emergência.

Pelas observações efetuadas nas visitas, conclui-se que a iluminação natural ao longo do dia é insuficiente, sendo necessária a conjugação desta com iluminação artificial.

Quando se pretende iluminar determinado espaço, através de luz natural e artificial o primeiro e mais importante parâmetro a definir deverá ser o objetivo da sua utilização. Será com base nessa utilização que se irá determinar o tipo de iluminação a projetar.

A CIE (International Commission on Illumination) aponta alguns índices de iluminância a garantir em zonas específicas. Na tabela 5.1. são apresentados alguns valores de iluminância de acordo com os valores indicados pela CIE para os espaços descritos.

Deste modo, o tipo de aparelhos a aplicar deverão ser escolhidos de acordo com o espaço segundo os critérios de funcionalidade e eficiência, devendo, contudo, ser adaptados aos diferentes usos.

Assim, propõe-se a utilização de aparelhos de iluminação equipados com lâmpadas compactas de baixo consumo, dotados de balastros eletrónicos de alta-frequência, de modo a contribuir para a redução do consumo e diminuição da trepidação da luz, e a utilização de aparelhos de iluminação solares no exterior do edifício.

De acordo com os horários de funcionamento, a integração de sensores de presença no sistema de iluminação dos espaços de circulação, arrumos e instalações sanitárias, permitirá desligar parcialmente as lâmpadas em períodos de não utilização. Bem como nas divisões de permanência constante e jardim a integração de sensores crepusculares, permitirá que a iluminação seja ligada apenas quando o nível de iluminação descer abaixo de determinado valor. Assim, com o controlo personalizado das condições ambientais do espaço, é possível otimizar a energia consumida sem prejuízo do conforto geral dos utilizadores.

O plano de utilização e manutenção proposto contempla igualmente um conjunto de orientações relativas à utilização eficiente do sistema de iluminação.

— Eficiência hídrica

Em relação ao uso eficiente da água a proposta prevê a instalação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais e residuais, e respetivo tratamento in situ da água para ser reutilizada no edifício, como também a instalação de dispositivos eficientes, abordado abaixo no ponto sobre instalações sanitárias.

Em relação ao aproveitamento de águas pluviais, esta água será recolhida pela cobertura do edifício, de seguida conduzida para uma cisterna de armazenamento, e reutilizada em autoclismos, urinóis, sistemas de combate a incêndios e torneiras exteriores (rega, fonte e lavagens do exterior).

Devido à inexistência de um sistema de recolha de água na cobertura, a proposta prevê a reconstrução parcial da cobertura para a colocação de uma caleira e tubos de queda de forma a coletar as águas pluviais. Assim, a água da chuva que cair sobre a cobertura, escoará pelas telhas e será captada pela caleira, depois será conduzida através de um tubo de queda e outras canalizações até ao reservatório, armazenando-a até à sua reutilização.

Em relação às águas residuais, é proposto o aproveitamento das águas provenientes dos lavatórios e após o tratamento adequado (separação, filtração, desinfecção e armazenamento até à sua utilização), reutilizadas em autoclismos, urinóis, sistemas de combate a incêndios e torneiras exteriores (rega, fonte e lavagens do exterior). Para isto, é necessário separar as condutas de descarga das águas cinzentas e negras e instalar o sistema de tratamento, desinfecção da água. O tratamento desta água pode ser feito através de ETARs compactas, que asseguram a obtenção de água de acordo com a norma NP4434:2005, contudo, esta norma estabelece os requisitos de qualidade das águas residuais urbanas a serem utilizadas apenas como água de rega. Outra forma para o tratamento de águas residuais é a utilização de fossas biológicas (EcoCasa, s.d.).

De forma a reduzir o nível de tratamento necessário podem ser aplicadas as seguintes medidas (EcoCasa, s.d.):

- Minimizar o uso de produtos químicos de limpeza, usando, sempre que possível, produtos de limpeza naturais;
- Não escoar os químicos nos lavatórios;
- Usar ralos nos lavatórios para evitar que resíduos sólidos acabem nas águas residuais.

A implementação destes sistemas de aproveitamento de águas pluviais e residuais resultará numa redução de 100% do uso de água potável em funções que não precisam desta, se a disponibilidade de água tratada for suficiente. Isto proporcionará: redução do consumo de água da rede pública (volume de água a ser tratada e a sua posterior distribuição); redução do consumo de água potável e, consequente, redução do volume de águas residuais ao nível do edifício; redução da necessidade de escoamento superficial de grandes precipitações no sistema público de drenagem; e aumento da fertilidade do solo e da sua correção orgânica. Torna-se, assim, evidente que adotar estratégias que viabilizem a reutilização da água é uma forma de gerar ganhos económicos, mas fundamentalmente, ganhos ambientais.

— Instalações sanitárias

De acordo com as visitas realizadas ao edifício, foram identificadas necessidades de melhoria das condições das instalações sanitárias. De facto, apenas existem cinco instalações sanitárias precárias. Segundo a fachada principal, existem duas no rés do chão, uma no exterior, correspondente ao piso da cave, e duas no primeiro piso, o que é insuficiente. Propõe-se o redimensionamento e reabilitação das instalações sanitárias existentes.

A proposta de intervenção prevê também a aplicação de medidas simples que poderão trazer grandes poupanças no

consumo geral de água. Através da utilização de dispositivos mais eficientes, como por exemplo, torneiras termostáticas e/ou com redutores de caudal, autoclismos com volumes de descarga menor e/ou de duplo comando, amplificadores da velocidade de descarga em ramais de descarga ou coletores, entre outros. Assim, é possível diminuir o desperdício e aumentar a eficiência na utilização da água, ao mesmo tempo, que se reduz os custos que lhe estão associados.

A descarga de autoclismos representa um dos usos com o maior desperdício de água no setor doméstico, variando entre os 27% e os 31% do consumo de uma habitação. Este desperdício é ainda mais preocupante visto que essa água desperdiçada é potável. Diariamente, por habitante, são feitas entre 4 a 6 descargas de autoclismo, com um volume médio de 9 litros, onde a capacidade de os modelos tradicionais pode atingir os 15 litros. Para cerca de 70% das descargas não é necessária esta quantidade de água, pois não se verifica a presença de resíduos sólidos, sendo que uma solução sustentável adequada resultaria numa poupança bastante significativa (Baptista et al. 2001; Mateus, 2004).

Assim, a redução do consumo de água associado ao autoclismo pode ser feita através: da adoção de um equipamento mais eficiente comparativamente ao existente; da deteção e reparação de fugas; e da alteração de comportamentos por parte dos utilizadores.

Neste sentido, no mercado existem diversos autoclismos que permitem reduzir o consumo de água, tais como com dupla descarga, com interrupção de descarga, com menor capacidade, entre outros. A simples substituição por um deste tipo permitirá poupanças de água bastante significativas quando comparado com a utilização de autoclismos tradicional de descarga única.

No caso da substituição de um autoclismo convencional (de 10 litros de descarga) por um autoclismo eficiente de descarga dupla (de 6/3 litros) podemos observar uma redução do consumo de água e do volume de água residual

produzida, permitindo poupar cerca de 54€/ano/fogo, com recuperação do investimento em cerca de 2 a 3 anos e potenciando uma redução de 60%, cerca de 28m³/ano/fogo (Almeida et al., 2006).

Apesar de a substituição do autoclismo por um de menor capacidade ser uma medida com elevado potencial de poupança, com apenas a adequação dos hábitos de utilização do autoclismo conseguem-se reduções de consumo significativas, sem ser necessário fazer qualquer investimento. Esta redução pode ser conseguida através: a) da alteração dos comportamentos de uso que induzam desperdícios; b) da adoção de um procedimento de deteção e reparação de fugas no autoclismo levado a cabo regularmente; c) da colocação de lixo em balde apropriado a esse fim, evitando deitar lixo na sanita, o que evita a descarga; d) da redução do volume de armazenamento do autoclismo, colocando garrafas, pequenas barragens plásticas, ou outro objeto com o mesmo efeito, evitando no entanto, usar objetos que se deterioresem ou que impeçam o bom funcionamento dos mecanismos; e) não efetuar descargas desnecessárias do autoclismo (Almeida et al., 2006).

Tabela 5.3. Categoria de eficiência hídrica nos autoclismos

VOLUME NOMINAL	TIPO DE DESCARGA	CATEGORIA DE EFICIÊNCIA HÍDRICA	TOLERÂNCIA (VOLUME MÁXIMO – DESCARGA COMPLETA)	TOLERÂNCIA (VOLUME MÍNIMO DE DESCARGA PARA POUPANÇA DE ÁGUA)
4,0	Dupla descarga	A ⁺⁺	4,0 – 4,5	2,0 – 3,0
5,0	Dupla descarga	A ⁺	4,5 – 5,5	3,0 – 4,0
6,0	Dupla descarga	A	6,0 – 6,5	3,0 – 4,0
7,0	Dupla descarga	B	7,0 – 7,5	3,0 – 4,0
9,0	Dupla descarga	C	8,5 – 9,0	3,0 – 4,5
4,0	C/ interrup. de descarga	A ⁺	4,0 – 4,5	-
5,0	C/ interrup. de descarga	A	4,5 – 5,5	-
6,0	C/ interrup. de descarga	B	6,0 – 6,5	-
7,0	C/ interrup. de descarga	C	7,0 – 7,5	-
9,0	C/ interrup. de descarga	D	8,5 – 9,0	-
4,0	Completa	A	4,0 – 4,5	-
5,0	Completa	B	4,5 – 5,5	-
6,0	Completa	C	6,0 – 6,5	-
7,0	Completa	D	7,0 – 7,5	-
9,0	Completa	E	8,5 – 9,0	-



Figura 5.73. Esquema de funcionamento de um redutor de caudal

As torneiras são o dispositivo mais comum, representando 16% do consumo de água de um edifício (Almeida et al., 2006). Os principais fatores que influenciam o consumo associado às torneiras são o caudal, a duração da utilização e o número de utilizações por dia.

A redução do consumo de água por parte das torneiras é conseguida através: da seleção de modelos com menor caudal; da seleção de torneiras misturadoras, monocomando ou termostáticas; da opção por torneiras com corte rápido do fluxo para haver menores desperdícios; da aplicação de torneiras com infravermelhos ou temporizador; a instalação de dispositivos como o redutor de caudal na extremidade da torneira (este insere oxigénio na água, aumentando o volume e reduzindo simultaneamente o fluxo de água em 50%, causando a sensação de se estar a utilizar a mesma quantidade de água quando na realidade apenas é utilizada metade), entre outros (Bragança e Mateus, 2006).

A substituição de uma torneira convencional com um caudal de 12 litros/minuto, por uma eficiente com um caudal de 9 litros/minuto, permite reduzir o consumo de água e o volume de água residual produzida. Isto permite poupar cerca de 144 €/ano/torneira, com retorno do investimento em 6 meses, permitindo um potencial de redução do consumo de água de 42%, cerca de 34m³/ano/fogo (Almeida et al., 2006).

Tabela 5.4. Categoria de eficiência hídrica das torneiras de lavatório

CAUDAL (Q) (L/MIN)	TORNEIRAS DE LAVATÓRIO	TORNEIRAS DE LAVATÓRIO COM ECO-STOP OU AREJADOR ⁽¹⁾	TORNEIRAS DE LAVATÓRIO COM ECO-STOP E AREJADOR ⁽¹⁾
$Q \leq 2,0$	A ⁺	A ⁺⁺ ⁽²⁾	A ⁺⁺ ⁽²⁾
$2,0 < Q \leq 4,0$	A	A ⁺	A ⁺⁺
$4,0 < Q \leq 6,0$	B	A	A ⁺
$6,0 < Q \leq 9,0$	C	B	A
$9,0 < Q \leq 12,0$	D	C	B
$12,0 < Q$	E	D	C

Nota (1): Entende-se como arejador uma ponteira que, através de emulsão de ar, permita uma utilização cómoda da torneira com baixo caudal. A utilização de ponteira pulverizadora (spray) ou de fluxo laminado, considera-se equivalente ao arejador

(2): Não se considera de interesse a utilização de eco-stop nestes casos

Tabela 5.5. Categoria de eficiência hídrica das torneiras da cozinha

CAUDAL (Q) (L/MIN)	TORNEIRAS DE COZINHA	TORNEIRAS DE COZINHA COM ECO-STOP OU AREJADOR (2)	TORNEIRAS DE COZINHA COM ECO-STOP E AREJADOR (2)
$Q \leq 4,0$	A ⁺	A ⁺⁺ (1)	A ⁺⁺ (1)
$4,0 < Q \leq 6,0$	A	A ⁺	A ⁺⁺
$6,0 < Q \leq 9,0$	B	A	A ⁺
$9,0 < Q \leq 12,0$	C	B	A
$12,0 < Q \leq 15,0$	D	C	B

Nota (1): Entende-se como arejador uma ponteira que, através de emulsão de ar, permita uma utilização cómoda da torneira com baixo caudal. A utilização de ponteira pulverizadora (spray) ou de fluxo laminado, considera-se equivalente ao arejador

(2): Não se considera de interesse a utilização de eco-stop nestes casos

— Revitalização do espaço verde

“As funções da árvore, mata e sebe viva na paisagem, considerando tanto os espaços rurais e naturais como os espaços urbanos e industriais, ou ocupados por infra-estruturas, são as de garantir a presença da vida silvestre, promover a mais conveniente circulação da água e do ar, manter o equilíbrio dos ecossistemas, assegurar a fertilidade dos campos, contrabalançar com a sua presença, o artificialismo do meio urbano que tanto afecta a saúde psicossomática das populações, e ainda a de valorizar a escala e a proporção dos volumes edificados.” (Cabral e Telles, 2005, p.10).

A contribuição da vegetação na melhoria da qualidade ambiental da cidade é inegável, contribuindo para uma melhor qualidade de vida nos espaços urbanos com benefícios sociais e estéticos, e para o alcance do equilíbrio tão necessário entre o ambiente e o desenvolvimento. Contudo, esta atividade pode não ser tão amiga do ambiente como parece à primeira vista, pois se não for planeada corretamente pode gerar um consumo elevado de água, desgaste do solo, eliminação dos organismos auxiliares, entre outros, produzindo um impacto ambiental

bastante significativo.

Assim, dada a preocupação com a necessidade de integrar a natureza na cidade, criando espaços verdes para melhorar o ambiente urbano, a proposta assenta na revitalização do jardim existente, inspirada na herança da tradição mediterrânica. A escolha de um paisagismo baseado na nossa própria natureza, deve-se à grande quantidade de vantagens económicas, estéticas, funcionais e ecológicas sobre outros modelos que preenchem as nossas áreas verdes com vegetais exóticos e cuja aplicação generalizada responde apenas a fatores comerciais ou a modas passageiras.

A solução que se propõe destaca-se pela sua simplicidade, mas simultaneamente pela riqueza de pormenores, num espaço que surge como prolongamento do Palácio para o espaço exterior. Esta solução pressupõe, ainda, a multiplicidade do espaço, vocacionado para momentos de lazer e descontração, permitindo a adaptação a diversos programas, como: eventos, espetáculos, exposições, estadias, esplanadas, entre outros.

Deste modo, foram delineados objetivos a seguir, os quais:

- a) Conservação da natureza e do património construído: mitigação dos perigos e ameaças que o material vegetal, as estruturas construídas e infraestruturas constituem devido à sua degradação e abandono. Propõe-se realização de podas de formação e revitalização aos lodãos, a remoção dos elementos mortos ou em mau estado fitossanitário, bem como a desmatção e remoção de espécies invasoras e infestantes que proliferam no jardim. Relativamente aos perigos causados pela degradação das estruturas construídas, sugere-se a sua recuperação.
- b) Plantação de espécies autóctones: para revestimento herbáceo e sub-arbustivo, prevê-se o uso de plantas adaptadas às condições edafoclimáticas do local, com baixo consumo de água, com elevado valor ornamental (interesse

aromático, cromático e textural), diversas possibilidades de aplicação, e com baixos custos de manutenção e preservação das espécies, beneficiando o meio e o Homem (Borges, 2005).

c) Restrição do uso de herbicidas e pesticidas: é possível ter um jardim livre de pragas e doenças sem utilizar estes produtos, adotando práticas preventivas menos agressivas e amigas do ambiente. Estas passam pela vigilância constante, bom funcionamento dos sistemas de rega, manutenção correta, e pela escolha e plantação de espécies de plantas que repelem determinadas pragas ou atraem insetos predadores (que se alimentam doutros insetos que causam estragos). Como exemplos destas temos: a saponária, que repele caracóis e lesmas, o tomilho-vulgar, que repele a lagarta-da-couve, o cravo-túnico e as chagas, que repelem a mosca-branca, a hortelã-pimenta e o sabugueiro atraem as joaninhas, grandes predadoras de piolho ou afídeo verde; entre outros (Flora.on, s.d.).

d) Utilização de um sistema de rega eficiente: em complemento ao uso de águas não potáveis (pluviais e residuais) para a rega, a irrigação eficiente tem como base o planeamento da gestão de água na paisagem de modo a evitar o desperdício. É para isso importante compreender as necessidades reais de água em função das áreas plantadas, tipo de espécies vegetais, regime de precipitações e tipo de solo, resultando, assim, na redução do consumo de água de rega, a diminuição do escoamento superficial, resultante do excesso de água, e ainda a redução da quantidade de fertilizantes aplicados (Baptista et al., 2001).

e) Utilização de pavimentos permeáveis: permite a infiltração de precipitação direta, reduzindo os volumes de escoamento superficial e permitindo que as plantas mais próximas aproveitem ao máximo a água da chuva (Falcon, 2007).

f) Reutilização e compostagem dos resíduos orgânicos: este processo permite a reciclagem da matéria orgânica que

sobra da manutenção do jardim e dos restos orgânicos não cozinhados que sobram nas cozinhas (cascas de fruta, restos de legumes, cascas de ovos, entre outros), para utilização como adubação do solo em novas plantações.

— Proposta de plano de utilização e manutenção

Não basta “olhar” para um edifício e programar a sua reabilitação, é necessário ter em conta a manutenção do mesmo face à sua intervenção e ao comportamento dos utilizadores, visto que este tem um peso muito importante para a diminuição dos impactes ambientais do edificado. Pelo que se torna imprescindível transmitir a informação de como tratar e utilizar eficientemente o edifício.

Por esse motivo, são apresentadas algumas recomendações de utilização e manutenção do Palácio Pombal, indicando as melhores práticas para a sua operação, com o intuito de diminuir o impacto ambiental e também os custos de utilização.

— Recomendações

É importante que os proprietários e utilizadores estejam atentos aos aspetos ambientais e colaborem em ações que tragam benefícios, tais como:

• Uso racional da água

Considerando a necessidade de implementar boas práticas ao nível do uso racional da água, em complemento às medidas implementadas a proposta apresenta sugestões de comportamentos sustentáveis aos utilizadores e equipa de manutenção, com o objetivo de racionalizar o consumo de água não só na utilização do Palácio, como no seu quotidiano.

Esta racionalização permitirá reduzir o consumo de água, poupando este recurso escasso; reduzir os desperdícios e

efetuar um melhor controlo da sua utilização, resultando na redução dos custos associados e no seu uso sustentável; e evitar a contaminação das águas residuais com produtos perigosos e nocivos para o ambiente, evitando que o seu tratamento seja mais oneroso para todos (APDL, 2011).

Deste modo, é sugerido ao utilizador e à equipa de manutenção (APDL, 2011):

- Fechar as torneiras sempre que não estiver a usar a água e que se certifique que esta ficou bem fechada depois de a utilizar;
- Evitar fazer descargas desnecessárias do autoclismo;
- Não utilizar a sanita como caixote do lixo, não depositar beatas de cigarros, restos de comida, cabelos, cotonetes, gorduras e óleos, tintas, produtos perigosos, tóxicos ou corrosivos, entre outros resíduos;
- Usar a quantidade mínima de detergente necessário para uma lavagem eficaz, evitando a poluição da água por detergentes;
- Verificar mensalmente as contas, os registos e medidores para analisar o consumo de água e detetar existência de fugas de água. Em caso de oscilações é necessário contactar a empresa especializada para fazer a inspeção;
- Fazer a manutenção periódica das instalações hidráulicas de forma a evitar perdas de água;
- Evitar regar no período do dia mais quente, pois há mais desperdício de água por evaporação;
- Não lave a louça com água corrente, nem em pequenas quantidades, é preferível juntar a louça e lavá-la apenas 1 ou 2 vezes por dia;
- Usar as máquinas de lavar louça e roupa apenas quando completamente carregadas.

• **Uso racional da energia**

Considerando a necessidade de implementar boas práticas ao nível do uso racional da energia, em complemento às medidas implementadas são recomendados aos utilizadores e equipa de manutenção comportamentos sustentáveis, com o objetivo de reduzir do consumo de energia elétrica, não só na utilização do Palácio, como no seu quotidiano.

Ao reduzirmos o consumo de energia, estamos, consequentemente, a reduzir o consumo de matérias-primas e recursos naturais, as emissões de gases com efeito de estufa e os custos associados ao consumo desta.

Deste modo, é sugerido ao utilizador e à equipa de manutenção (APDL, 2011):

- Desligar, quando possível, pontos de iluminação e equipamentos;
- Não deixar os aparelhos eletrónicos em stand by e retire os carregadores de aparelhos eletrónicos das tomadas, estes consomem energia mesmo não estando ligados a nenhum aparelho;
- Manter as luzes artificiais desligadas sempre que houver luz natural suficiente;
- Evitar utilizar o ar condicionado, sempre que possível, e se o utilizar, fechar as portas e janelas do compartimento onde está o aparelho;
- Evitar fugas de corrente elétrica, realizando as manutenções periódicas necessárias;
- Instalar, preferencialmente, equipamentos e eletrodomésticos com melhor performance energética, pois estes consomem menos energia, e mantê-los sempre em bom estado de conservação.

• **Separação seletiva de resíduos domésticos**

Considerando a necessidade de implementar boas práticas ao nível da seleção e reciclagem de resíduos, a proposta contemplou a integração de um método de separação seletiva de resíduos domésticos, que destine os materiais coletados às instituições que possam reciclá-los ou reutilizá-los. Deve existir como um objetivo fomentar a valorização dos resíduos, uma prática fundamental para a preservação do ambiente, visto ao fazer a separação dos resíduos na fonte (nos edifícios) permite uma maior percentagem de valorização dos mesmos, que por sua vez reduz o consumo de matérias-primas e de energia, preservando os recursos naturais.

A reciclagem é integrada de modo a facilitar o processo para o utilizador e promover boas práticas a este nível. Esta integração é complementada com o sistema de recolha de porta a porta característico da cidade de Lisboa e cujo tratamento é da responsabilidade das entidades camarárias (CML, s.d.).

Esta recolha é realizada em dias alternados para os diferentes tipos de resíduos e através de contentores ou sacos de plástico e fitas, de cores diferenciadas, atribuídos pelo município aos edifícios (CML, s.d.).

Deste modo, os utilizadores/equipe de gestão do edifício deverão (CML, s.d.; APDL, 2011):

- Colocar os resíduos indiferenciados em sacos pretos de 30 litros ou contentores, às 3ª, 5ª feiras e sábados (a partir das 8 horas, exceto aos domingos que é a partir das 5 horas).
- Colocar o vidro em contentores de 50 litros entregues diretamente às equipas de recolha, durante a sua passagem e horários de recolha.

Depositar: garrafas, garrações de vidro, frascos e boiões.

Não depositar: louças e cerâmicas (pratos, copos, chávenas, jarras, entre outros), janelas, vidraças, espelhos nem materiais de construção civil, tampas, rolhas, cristal, pirex,

lâmpadas, embalagens de cosméticos e perfumes e frascos de medicamentos.

- Colocar o papel e cartão em sacos pretos de 30 litros com fitas azuis ou colocar em fardos (no caso das atividades económicas), à 4ª feira (a partir das 23h).

Depositar: embalagens de cartão (caixas de cereais e de bolachas, caixotes de cartão liso e canelado, entre outros), sacos de papel, papel de embrulho e de escrita, jornais e revistas.

Não depositar: embalagens de cartão com gordura (pacotes de batatas fritas e aperitivos, caixas de pizza, entre outros), sacos de cimento, embalagens de produtos químicos, papel de alumínio, papel autocolante, fotografias, papel de cozinha, guardanapos e lenços de papel sujos, toalhetes, fraldas embalagens de papel metalizado ou plastificado, embalagens que tenham contido produtos tóxicos e perigosos, radiografias e papel químico.

- Colocar as embalagens de plástico e de metal em sacos pretos de 30 litros com fitas amarelas, às 2ª e 6ª feira (a partir das 23h).

Depositar: latas de bebidas, latas de conserva, tabuleiros de alumínio, aerossóis vazios e outras embalagens de metal, esferovite limpa, garrafas e garrafões de plástico, sacos de plástico, embalagens de alimentos líquidos (leite, sumos, entre outros).

Não depositar: eletrodomésticos, pilhas e baterias, utensílios (tachos, panelas, talheres, ferramentas, entre outros), borrachas, couro, seringas e carpetes, embalagens de plástico que tenham contido gorduras (garrafas de óleo, pacotes de manteiga, entre outros) ou produtos tóxicos e perigosos.

- Colocar os resíduos orgânicos no sistema de compostagem.

Depositar: ervas cortadas, ervas daninhas, bocados de fruta e legumes, pedaços de madeira e ramos cortados, folhas de

árvores e arbustos, serradura e aparas de madeira, saquetas de chá e borras de café, cascas e caixas de ovos, cinza de madeira, pedaços de cartão ou de jornal.

— Periodicidade de manutenção

Cada componente de um edifício deve estar sujeito a inspeções e manutenções periódicas de modo a comprovar o bom desempenho dos equipamentos e dos espaços projetados e assegurar a durabilidade do edifício e de todos os seus constituintes.

Deste modo, estabelecer um plano de manutenção com as frequências das operações nele indicadas é essencial, na medida em que permite conjugar todas as diferentes operações necessárias a fazer, gerando não só em vantagens económicas para o utilizador, mas também ao nível da redução de impactes para o meio ambiente.

De seguida, é apresentada qual a periodicidade recomendada para as ações de inspeção e manutenção de cada zona ou elemento do edifício, nomeadamente: cobertura, fachadas e revestimentos, vãos, zonas interiores, instalações e equipamentos, e jardim.

• Cobertura

Os materiais que constituem a cobertura estão diariamente expostos aos agentes atmosféricos, fazendo dela uma zona do edifício propícia ao aparecimento de diversas anomalias, que se não forem prevenidas e/ou corrigidas, resultaram na realização de operações mais invasivas e dispendiosas, afetando não só a cobertura em si como também outras partes constituintes do edifício (Amado et al., 2015).

Para garantir a boa funcionalidade da cobertura, é recomendado:

- Inspeção anual da integridade dos sistemas de

impermeabilização e reconstrução, caso sinais de infiltração ou falhas da impermeabilização exposta;

- Inspeção anual antes do período das chuvas, onde deve ser realizada: uma limpeza/desobstrução dos pontos de drenagem de águas pluviais;

- Limpeza geral de 3 em 3 anos, para eliminar detritos, vegetação e musgos, e verificar a existência de telhas danificadas que necessitem de ser substituídas.

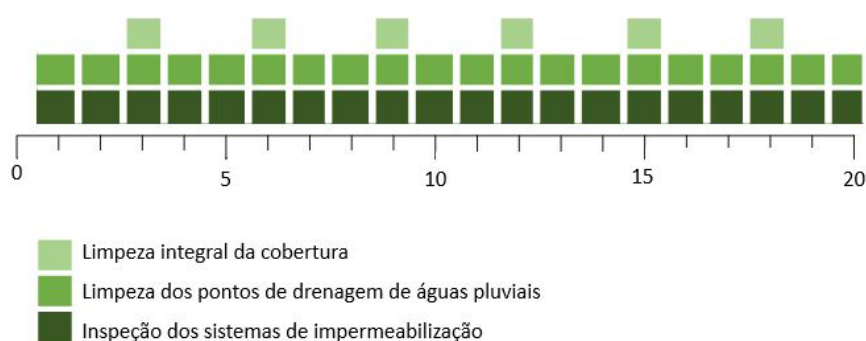


Figura 5.74. Esquema da periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para a cobertura

Estas ações deverão ser realizadas por equipas especializadas, pois, embora as tarefas a realizar pareçam simples, o acesso às coberturas inclinadas é difícil e necessita de cuidados especiais. Deverão ser utilizados, somente, materiais e sistemas originais ou com desempenho de características comprovadamente equivalente, pois a incompatibilidade poderá comprometer o desempenho do sistema e do edifício.

• Fachadas

A alvenaria e os revestimentos das paredes exteriores e muretes do edifício desempenham um papel muito importante ao nível do comportamento mecânico, estético e térmico do mesmo. As paredes exteriores têm como revestimento pintura sobre reboco e alvenaria de pedra, e os muretes têm pintura sobre reboco e azulejo.

As situações de degradação das fachadas mais comuns

são: colonização biológica, destacamento/desprendimento dos revestimentos cerâmicos, e por fim, ocorrência de fissuras no revestimento, devido aos diferentes coeficientes de resistência e dilatação térmica dos materiais utilizados (Amado et al., 2015).

Para garantir a boa funcionalidade das fachadas, é recomendado:

- Inspeção anual da integridade dos revestimentos e os rejuntamentos, reconstituindo-os onde for necessário;
- Inspeção geral da pintura a cada 2 anos;
- Revisão da estabilidade dos elementos de proteção e decoração a cada 2 anos;
- Reparação de fissuras, destacamento de revestimentos e empolamentos, evitando assim futuras infiltrações de água, a cada 2 anos;
- Limpeza das fachadas a cada 3 anos ou quando for necessário, dependendo do estado de impregnação da sujidade causada pela poluição ou fatores naturais;
- Repintura do edifício de 6 em 6 anos, a fim de evitar envelhecimento, descascamento e eventuais fissuras que possam causar infiltrações.

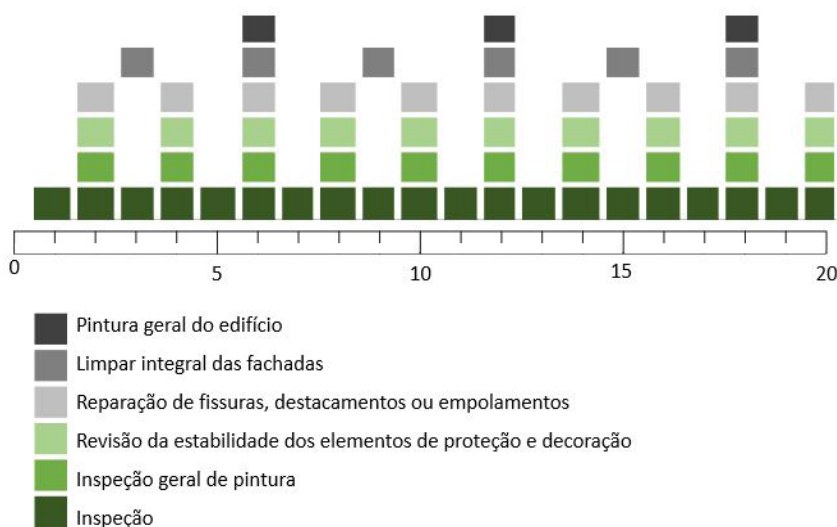


Figura 5.75. Esquema da periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para as fachadas

Estas ações deverão ser realizadas por equipas especializadas e deverão ser utilizados, somente, materiais e sistemas originais ou com desempenho de características comprovadamente equivalente, pois a incompatibilidade poderá comprometer o desempenho do sistema e do edifício. Em relação à pintura, em caso de necessidade de retoque, deve-se repintar todo o pano da parede com as mesmas especificações da pintura original, para evitar diferenças de tonalidade entre a tinta velha e a nova numa mesma parede.

• Vãos

Por vãos, referimo-nos às aberturas criadas nas paredes de um edifício, tanto exteriores como interiores, preenchidas por envidraçados, portas, guarnições, batentes, gradeados, entre outros. As anomalias que estes elementos apresentam são geralmente recorrentes de anomalias de execução, falta de manutenção ou mau uso dos mesmos (Amado et al., 2015).

Para garantir a boa funcionalidade dos componentes dos vãos, é recomendado:

- Limpeza geral das esquadrias e dos seus componentes a cada 3 meses;
- Inspeção anual, com o intuito de detetar eventuais perdas de estanqueidade dos perfis, ruturas e falhas na fixação do envidraçado, e reconstituição da sua integridade, onde for necessário;
- Revisão ou substituição anual do material vedante das caixilharias e portas;
- Verificação e manutenção anual do funcionamento dos mecanismos de fecho/abertura, verificando a necessidade de lubrificação e reapertando os parafusos aparentes de fechos fechaduras e puxadores;
- Inspeção e limpeza anual dos elementos de pedra (peitoris

das janelas, soleiras de portas, ombreiras, entre outras), de forma a prevenir o aparecimento de colonização biológica e fissuras.

- No caso de esquadrias enceradas, é aconselhável o tratamento de todas as suas partes a cada 2 anos;
- Reaplicação do acabamento das esquadrias a cada 3 anos, por prejuízo de escamação ou degradação do acabamento, resultando na possível deformação ou corrosão dos elementos do vão.

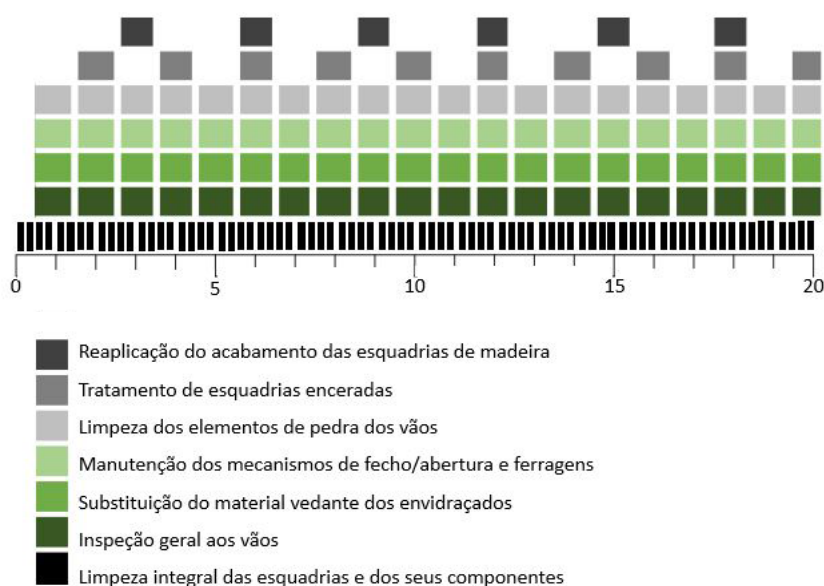


Figura 5.76. Esquema da periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para os vãos

Estas ações deverão ser realizadas por equipas especializadas, à exceção da limpeza das esquadrias e os seus componentes, que deverá ficar ao encargo da equipa de manutenção local. Deverão ser utilizados, somente, materiais e sistemas originais ou com desempenho de características comprovadamente equivalente, pois a incompatibilidade poderá comprometer o desempenho do sistema e do edifício. Em caso de quebra ou trinca dos componentes dos vãos, deverá ser realizada a troca imediata, de forma a evitar futuros acidentes.

• Zonas interiores

As zonas interiores podem ser definidas por zonas de permanência, zonas de circulação (entrada, corredores, halls e caixas de escadas), instalações sanitárias e de preparação alimentar. As anomalias que estas zonas apresentam são geralmente recorrentes de desgaste, humidade de precipitação junto a janelas ou portas ou de condensação interna em divisões pouco ventiladas, falta de manutenção ou mau uso dos mesmos (Amado et al., 2015).

Para garantir a boa funcionalidade das zonas interiores, é recomendado:

- Limpeza mensal de manchas de sujidade de corredores, halls, caixa de escadas e entrada do edifício;
- Tratamento mensal dos pavimentos com revestimento em madeira, de forma a evitar o seu o desgaste e descoloração;
- Correção, sempre que necessária, de eventuais situações que originem humidade em zonas interiores, com respetiva limpeza, tratamento e repintura das superfícies afetadas;
- Inspeção e reconstrução anual dos rejuntamentos dos pisos, revestimentos em azulejo, peitoris, soleiras, grelhas de ventilação e outros elementos, protegendo contra a humidade, impedindo que as peças se descolem da argamassa e proporcionando um visual mais estético ao elemento;
- Inspeção anual da integridade das paredes e tetos, reconstituindo onde for necessário, seja através de limpeza, correções e/ou repintura, evitando assim o envelhecimento, a perda de brilho, o descascamento e que eventuais fissuras;
- Repintura geral, de forma a manter uma aparência sempre nova, a cada 2 anos;
- Instalações sanitárias e de preparação alimentar:
 - Inspeção semestral aos mecanismos internos dos sistemas de descarga;
 - Verificação semestral da estanqueidade dos registros

de gaveta;

- Limpeza semestral dos aeradores (bicos removíveis) das torneiras;

- Repintura anual das paredes das áreas húmidas;

- Verificação anual da estanqueidade das válvulas de descarga e das torneiras e se necessário, substituir os vedantes (courinhos);

- Inspeção anual às tubulações de água potável para detetar obstruções, perda de estanqueidade e fixação e recuperação da sua integridade onde necessário.

- Verificação anual do funcionamento do sistema de aquecimento individual e efetuar limpeza e regulação, conforme legislação vigente;

- Inspeção e reconstrução anual dos rejuntamentos das louças e bancadas, protegendo contra a humidade, impedindo que as peças se descolem da argamassa e proporcionando um visual mais estético ao elemento.

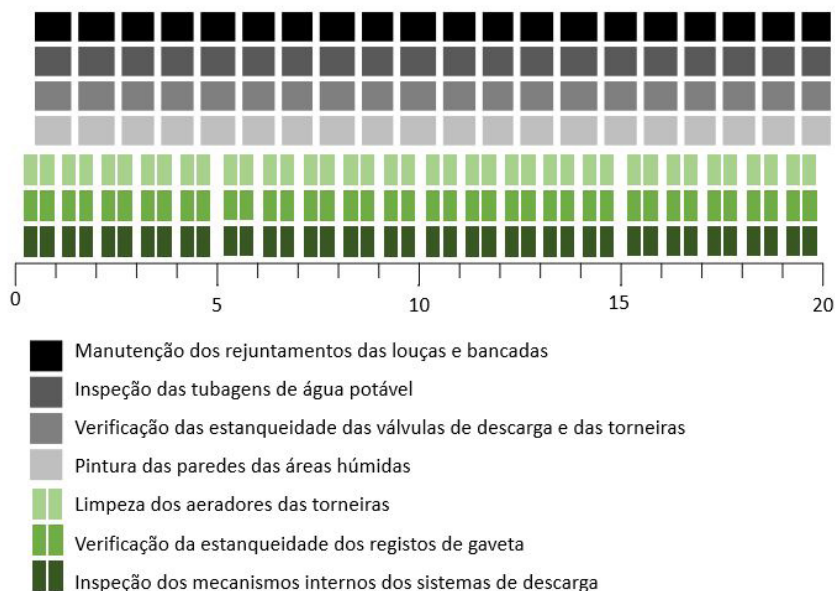


Figura 5.77. Esquema da periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para as instalações sanitárias e preparação alimentar



Figura 5.78. Esquema da periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para as zonas interiores

Estas ações deverão ser realizadas por equipas especializadas, de forma a garantir a sua conceção, à exceção das operações de limpeza e tratamento mensais, que deverão ficar ao encargo da equipa de manutenção local. Deverão ser utilizados, somente, materiais e sistemas originais ou com desempenho de características comprovadamente equivalente, pois a incompatibilidade poderá comprometer o desempenho do sistema e do edifício; e manter os ambientes bem ventilados, evitando que nos períodos de inverno ou de chuva, possa ocorrer o surgimento de mofo nas paredes, decorrente de condensação de água por deficiência de ventilação. Em casos de danos, é necessário proceder à imediata recuperação do elemento sob risco de aumento gradual da área danificada.

• Instalações e equipamentos

Os edifícios são compostos por diversas instalações e equipamentos que necessitam de manutenção de forma a manter o seu bom funcionamento. Estes são: instalações de distribuição de água, instalações de drenagem de águas residuais e pluviais, instalação de gás, instalações elétricas, instalações de telecomunicações e contra a intrusão, sistema e equipamentos de combate ao princípio de incêndio,

equipamentos ascensores, instalação de tratamento de águas residuais e pluviais.

Para garantir a boa funcionalidade das instalações e equipamentos, é recomendado:

- Inspeção anual dos equipamentos de aquecimento de água, sistemas de abastecimento de água, ventilação e energia;
- Inspeção geral obrigatória do sistema de combate a incêndios a cada 5 anos.

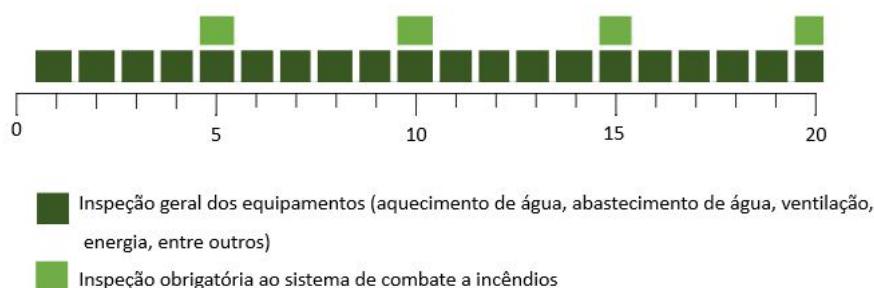


Figura 5.79. Periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para as instalações e equipamentos

Estas ações deverão ter em conta as recomendações dos fabricantes, deverão ser realizadas por técnicos especializados, por se tratarem de instalações/equipamentos muito específicos, e deverão ser utilizados, somente, peças e sistemas originais ou com desempenho de características comprovadamente equivalente, pois a incompatibilidade poderá comprometer o desempenho do sistema e do edifício.

• Jardim

A boa gestão do jardim perfaz uma vigilância permanente, permitindo a deteção e a ação preventiva de situações de risco, como a degradação dos elementos vegetais e das estruturas construídas, levando à decadência estética e funcional do jardim.

Para garantir a vitalidade do espaço verde, é recomendado:

- Poda de limpeza, formação e revitalização das árvores,

sempre que precisem, no período de dormência das mesmas (de dezembro a janeiro), garantindo a sua vitalidade, segurança e de aspeto visual agradável;

- Poda de formação e rejuvenescimento anual dos arbustos para os ajudar a adquirir uma forma equilibrada e eliminar o crescimento excessivo de alguns ramos ou estimular a nova rebentação, assegurando a sua longevidade.

- Cavação da terra no outono, para expor as pragas hibernantes e os ovos de lesmas e caracóis aos pássaros e à geada, evitando que as doenças se instalem nas plantas na próxima primavera;

- Reposição/substituição de plantas, preferencialmente na primavera ou no outono, de forma a promover um rápido e adequado estabelecimento da planta no solo, para poder manter-se naturalmente, com baixo fornecimento de água, durante a época estival.

- Remoção de elementos estranhos e indesejáveis, como plantas parasitas, ramos secos, entre outros;

- Adubação do solo antes da plantação (adubação de fundo) e adubação de cobertura, durante a primavera/verão;

- Mobilização e regularização anual do piso;

- Inspeção anual do sistema de rega e drenagem.

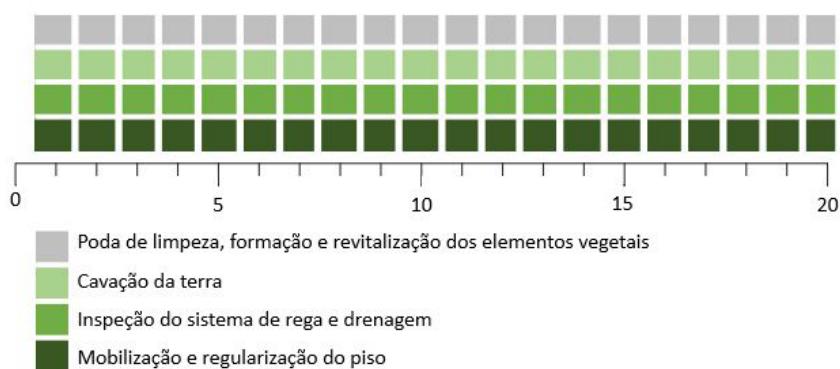


Figura 5.80. Periodicidade das ações de inspeção e manutenção recomendadas para o jardim

Estas ações deverão ser executadas por técnicos especializados, pois a sua má execução afeta a estética e a saúde dos elementos vegetais. É necessário que as plantas mediterrâneas desenvolvam as suas próprias estratégias funcionais, repouso vegetativo estival marcado, o qual lhes permite suportar as épocas secas e quentes, não tolerando uma humidade constante (Miguel e Ferrer, 2006).

De acordo com o disposto anteriormente, conclui-se que quando as operações de inspeção e de manutenção não se realizam com a periodicidade recomendada podem ocorrer diversas anomalias, que comprometerão o desempenho do edifício.

5.5. Síntese

Neste capítulo foi possível perceber que a reabilitação sustentável de edifícios antigos é uma área de intervenção muito complexa, pois não pode ser algo generalizado.

Foi possível perceber a importância da utilização de técnicas tradicionais na reabilitação de edifícios antigos para a preservação da sua identidade e autenticidade. A utilização destas técnicas permite conferir durabilidade às intervenções uma vez que se aproximam das técnicas originais e não provocam alterações negativas nos materiais existentes. Foi observado que a maior parte das anomalias encontradas no edifício eram anomalias não estruturais, decorrentes da falta de manutenção ao imóvel.

Deste modo, a proposta de medidas para a reabilitação sustentável do Palácio Pombal, aliou técnicas tradicionais da construção com novas tecnologias que reduzissem o impacto ambiental e permitissem a melhoria das condições de habitabilidade e conforto, e a redução dos consumos energéticos e hídricos, integrando-o no parque edificado existente e otimizando-o.

Em relação às novas tecnologias, foram propostas ao nível

da reabilitação da envolvente do edificado, concretamente aplicação de isolamento térmico e substituição dos envidraçados, integração de sistemas fotovoltaicos e sistemas de aproveitamento de águas não potáveis, revitalização do espaço verde, e substituição de instalações e equipamentos eficientes (sanitários, de iluminação, entre outros). Sendo, contudo, de lamentar não ter sido possível quantificar ou apresentar dados que suportassem as intervenções, uma vez que o número de variáveis implicadas era elevado.

Foram, ainda, apresentadas recomendações e medidas de utilização e manutenção regular para garantir bons níveis de conservação ao longo do tempo, pois a reabilitação de edifícios, em particular aqueles com valor patrimonial, por si só não é suficiente para garantir a proteção do valor cultural e histórico.

Em suma, este capítulo permitiu aprofundar a leitura e a reflexão sobre diversas temáticas da arquitetura sustentável abordadas nos capítulos anteriores, na medida em que exigiu a procura de respostas e soluções para a aplicação ao caso de estudo em questão.

6.1. Conclusões finais

Atualmente, o conceito de sustentabilidade surge interligado com o de reabilitação, ao conter a importância de preservar os valores culturais, não esquecendo a reutilização do que está construído e poupando os recursos e as energias. A reabilitação passa a ser entendida como uma oportunidade de promover a sustentabilidade ambiental, visto que esta conjuga a preservação do património, a atualização das condições de habitabilidade e conforto, e a melhoria do desempenho ambiental de um edifício.

Quando é necessário intervir nos edifícios antigos tem de existir a consciência do que se vai fazer e considerar o projeto de reabilitação sustentável em três épocas distintas: passado, presente e futuro. Deve-se refletir no passado, quando se pretende preservar ou reutilizar o edificado ao máximo possível. É necessário pensar o presente para se preservar o valor cultural do edifício, as suas condições de habitabilidade, entre outros aspetos, que permitam refletir sobre as condições necessárias para o futuro. Para o futuro deve-se planejar a relação do que se propõe com o que existe. A solução sustentável tem de ter em conta a durabilidade, intervenção mínima e reversibilidade.

Contudo, a reabilitação sustentável apresenta-se como um paradigma problemático e controverso, já que a procura desta desafia a construção civil, devido ao importante impacto ambiental, económico e social. Assim, os intervenientes da construção são responsáveis por encontrar um equilíbrio entre estas três dimensões da sustentabilidade, com vista à promoção de boas práticas e encarando como uma oportunidade.

Esta investigação focou-se num edifício histórico do séc. XVI/XVII, onde as medidas tomadas foram ao encontro das suas necessidades. O caso de estudo incidiu, assim, sobre o Palácio Pombal, na Rua do Século, Lisboa, pretendendo comprovar o interesse de reabilitar este edifício, classificado como Imóvel de Interesse Público, que se encontra em mau

estado de conservação e sem um uso ainda definido. Com esta investigação foi possível compreender: as exigências dos novos usos e utilizadores e sua compatibilização com o edifício existente; as medidas e estratégias de intervenção; e a influência (positiva ou negativa) das opções de reabilitação tomadas no desempenho energético-ambiental e funcional do edifício.

Conclui-se, assim, a reabilitação de edifícios constitui uma ação construtiva potencialmente vantajosa em termos económicos, de planeamento e imagem urbanos, e de sustentabilidade energético-ambiental, ficando igualmente patentes os benefícios socioculturais da revitalização da memória coletiva associada aos espaços construídos. A sustentabilidade da reabilitação revela-se na poupança de recursos conseguida pela manutenção de uma construção existente, e é o ponto de partida para uma promoção mais ambiciosa da sustentabilidade quando, a pretexto da reabilitação, se procura otimizar o conforto humano e a sua vivência dos espaços, bem como a utilização de recursos naturais e energéticos no dia-a-dia de utilização dos edifícios reduzindo, assim, o seu impacto ambiental global.

Com o presente trabalho, espera-se alcançar o reconhecimento da importância de reabilitar com sustentabilidade. Pretende-se fornecer uma visão dos fundamentos da reabilitação sustentável, sensibilizando para a importância do estudo prévio de cada reabilitação a efetuar, como também que este trabalho possa contribuir para que o público em geral possa identificar o arquiteto como um dos especialistas que, com a sua formação e experiência, operam na área da reabilitação.

6.2. Perspetivas futuras

Pode-se concluir que existe a necessidade da continuidade do desenvolvimento de trabalhos e de ferramentas que auxiliem no contexto das áreas abordadas nesta investigação.

Sendo este tema uma realidade dos dias de hoje, existe a necessidade de a sustentabilidade ir ao encontro da eficiência dos ambientes construídos, contribuindo para a durabilidade e interligando-se com os sistemas de certificação da construção.

Neste sentido, espera-se que em trabalhos futuros esta temática seja aplicada às diferentes fases da vida útil dos edifícios e aos modos de valorização do parque edificado. Pensar num futuro mais sustentável ajudará, não só, a criar normas mais específicas e detalhadas na elaboração de soluções mais “amigas” do ambiente, com o contributo de uma análise económica das soluções, como também a adaptar essas soluções eficientes e ambientalmente sustentáveis, aos três pilares da sustentabilidade: social, ambiental e económica.

Seria vantajoso e uma mais-valia para a sustentabilidade, se para as medidas a implementar no setor da reabilitação com sustentabilidade existisse uma forma sistematizada, tipo catálogo com boas práticas de construção, por tipologia de intervenção ou por zonas a intervir, com vista a auxiliar o setor da construção com a utilização de outras técnicas (soluções construtivas mais sustentáveis) que não as convencionais.

*“Qual é o futuro da sustentabilidade? É apenas uma fase que acabará por desaparecer? Uma coisa é certa: os assuntos introduzidos pelo movimento verde – alteração climática, superpopulação, recursos limitados, poluição, extinção de espécies, e mais – não são uma moda passageira; estes são fatos complexos com os quais não podemos evitar lidar no futuro.”*¹ (Schuler e Thierfelder, 2009, p.59).

Espera-se que a sustentabilidade continue a ser tema das

¹ Tradução livre de autora de: “What is the future of sustainability? Is it just a phase that will prompt a backflash? One thing is certain: attention to the subjects introduced by the green movement – climate change, overpopulation, limited resources, pollution, disappearances of species, and more – isn’t just a passing fad; these are hard facts we cannot avoid dealing with in the future.”

agendas dos líderes mundiais, pois as suas decisões/medidas podem beneficiar ou não as gerações futuras nos próximos anos. Podia neste sentido, ser uma direção que o governo português adotasse ao implementar práticas obrigatórias, normas e incentivos fiscais na promoção de materiais mais ecológicos, de energias renováveis, assim como o reaproveitamento de águas não potáveis para os mais diversos fins. Somos detentores de saber e conhecimento para alterar esta situação a nível global, pelo que é preciso incentivos e ações que fomentem uma nova relação entre os edifícios e o ambiente natural.

Como desenvolvimento deste trabalho, foi possível aprofundar os conhecimentos relativos às áreas anteriormente referidas e num futuro próximo, será um excelente apoio numa profissão/ função que englobe a área da reabilitação de edifícios.

BIBLIOGRAFIA

ADENE - Agência para a Energia, *Guia da Eficiência Energética*, 3ª edição, ADENE, Algés, 2011.

ADENE - Agência para a Energia, *Manual da Etiqueta Energética*, ADENE, Lisboa, 2017.

AECOPS, *CIRCULAR Nº 17 / 1583 / 17 - A Construção em 2016. Perspetivas para 2017*, AECOPS, Lisboa, 2017.

AFONSO, Fernando; SEQUEIRA, António; MORAIS, Joaquim; HILL, Lourdes, *O Sector da Construção: Diagnóstico e Eixos de Intervenção*, IAPMEI, Lisboa, 1998.

AGUIAR, José, *Estudos cromáticos nas intervenções de conservação em centros históricos. Bases para a sua aplicação à realidade portuguesa*, Tese de Doutoramento, UE/LNEC, Évora, 1999.

AGUIAR, José; CABRITA, Reis; APPLETON, João, *Guião de apoio à reabilitação de edifícios habitacionais*, 6ª edição, LNEC, Lisboa, 2002.

AGUIAR, José; VEIGA, Rosário, *Revestimentos de paredes em edifícios antigos*, n.º 2, LNEC, Lisboa, 2002.

AGUIAR, José, *Cor e cidade histórica. Estudos cromáticos e conservação do património*, Edições FAUP, Porto, 2003.

AGUIAR, José; PINHO, Ana; PAIVA, Vasconcelos de, *Guia técnico de reabilitação habitacional*, INH/LNEC, Lisboa, 2006.

ALCOFORADO, Maria João; LOPES, António; ANDRADE, Henrique; VASCONCELOS, João, *Orientações climáticas para o ordenamento em Lisboa*, Relatório 4, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2005.

ALHO, Carlos; CABRITA, António Reis; *Reabilitação de Edifícios de Habitação/ Critérios para a definição de níveis de qualidade*, LNEC, Lisboa, 1987.

ALHO, Carlos; CABRITA, António Reis; *Cartas e Convenções Internacionais do Património Arquitectónico Europeu*, LNEC, Lisboa, 1987.

ALHO, Carlos; MARGUCCIO, Antonino; *Cidade, sustentabilidade, paisagem, plano Projectwork Lisboa/Veneza, Lisboa*, edições Ulht /luav de Veneza, Lisboa, 2004.

ALHO, Carlos, *Os critérios de Autenticidade na Conservação de Áreas Históricas, Insidecity*, Lisboa, 2009.

ALMEIDA, Maria do Céu; VIEIRA, Paula; RIBEIRO, Rita, *Uso Eficiente da água no sector Urbano*, IRAR, INAG e LNEC, Lisboa, 2006.

ALMEIDA, Fernando de, *Monumentos e Edifícios Notáveis do Distrito de Lisboa*, Tomo II, Lisboa, 1975.

AMADO, Miguel; PINTO, Alberto; ALCAFACHE, Ana Maria; RAMALHETE, Inês; *Construção Sustentável*, Caleidoscópio, Lisboa, 2015.

ANDRADE, Miguel, *Tensão e Festa: o ambiente e as novas tendências estéticas, culturais e sociais no Bairro Alto*, in *Bairro Ato. Mutações e Convivências Pacíficas*, p. 135, Arquivo Municipal de Lisboa, Lisboa, 2013.

ANINK, David; BOONSTRA, Chiel; MAK, John, *Handbook of Sustainable Building, an Environmental Preference Method for Selection of Materials for Use in Construction and Refurbishment*, James & James Limited, London, 1996.

ANQIP, *Certificação e rotulagem de eficiência hídrica de produtos*, ANQIP, 2009a.

ANQIP, ETA 0701: *Sistemas de aproveitamento de águas pluviais em edifícios (saap)*, ANQIP, 2009b.

APA - Agência Portuguesa do Ambiente, *Resíduos de Construção e Demolição*, APA, Lisboa, 2014.

APDL - Administração dos Portos do Douro e Leixões, *Política de sustentabilidade - Boas práticas para um consumo sustentável*, APDL S.A., Leça da Palmeira, 2011.

APPLETON, João, *Reabilitação de edifícios antigos, patologias e tecnologias de intervenção*, 1ª edição Edições Orion, Amadora, 2003.

APPLETON, João, *Reabilitação de edifícios antigos e sustentabilidade*, VI Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Civil, Universidade de Évora, Évora, 2010.

ARAÚJO, Norberto, *Peregrinações em Lisboa*, 2ª edição, 5º volume, Vega, Lisboa, 1992.

AUGUSTO, Carlos, *A metodologia da avaliação do ciclo de vida na definição de critérios de sustentabilidade em edifícios*, Universidade Lusitana, Lisboa, 2011.

AUSTRALIA ICOMOS - The Australian National Committee of International Council on Monuments and Sites, *The Burra Charter*, Australia ICOMOS Incorporated, Burwood, 2013.

BACHMANN, Maria Graça, *Reabilitação Sustentável da Baixa Pombalina*, Tese de Mestrado, FA-ULisboa, Lisboa, 2009.

BAGANHA, Maria Ioannis; MARQUES, José Carlos; GÓIS, Pedro; *O Sector da Construção Civil e Obras Públicas em Portugal: 1990-2000*, n.º 173, Centro de Estudos Sociais da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2002.

BAILY, G.B., *Le patrimoine architectural: Les pouvoirs locaux et la politique de conservation intégrée*, Editions Delta Vevey, Bruxelles, 1975.

BAPTISTA, Jaime; ALMEIDA, Maria do Céu; VIEIRA, Paula; MOURA E SILVA, Ana Cristina; RIBEIRO, Rita; FERNANDO, Rui; SERAFIM, António; ALVES, Isabel; CAMEIRA, Maria do Rosário; *Programa Nacional para o Uso Eficiente da Água*, Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território - Instituto da Água Lisboa, 2001.

BAPTISTA, Nuno, Sistema de certificação energética, in *Construção Sustentável*, p.29, 2012.

BARROSO, Luís, *Construção sustentável – Soluções comparativas para o uso eficiente da água nos edifícios de habitação*, Tese de Mestrado, FCT, UNLisboa, Lisboa, 2010.

BERGE, Bjorn, *The ecology of building materials*, 2ª edição, Taylor & Francis, Londres, 2009.

BEZERRA, João; BRAGANÇA, Luís, *Reabilitação de edifícios de*

habitação – Desempenhos energético e de sustentabilidade, Universidade do Minho, Guimarães, 2012.

BIERMANN, Verónica; GRONERT, Alexander; JOBST, Cristoph; FREIGANG, Christian; KREMEIER, Jarl; RUHL, Carsten; EVERS, Bernd; ZIMMER, Jurgen; LUPFER, Gilbert; PAUL, Jurgen; SIGEL, Paul, *Teoria da arquitectura, do Renascimento aos nossos dias*, Taschen, Colónia, 2006.

BORGES, Ana Eleonora, *A Xerojardinagem ou A Construção de Jardins com Pouca Rega*, Apenas Livros, Lisboa, 2005.

BRANDI, Cesare, *Teoria do Restauro*, tradução de: Beatriz Mugayar, Ateliê, São Paulo, 2004.

BRAGANÇA, Luís, *Princípios de desenho e metodologias de avaliação da sustentabilidade das construções*, Universidade do Minho, Guimarães, 2005.

BRAGANÇA, Luís; MATEUS, Ricardo, *Tecnologias Construtivas para a Sustentabilidade da Construção*, Edições Ecopy, Porto, 2006.

BRAGANÇA, Luís; MATEUS, Ricardo, *Avaliação do ciclo de vida dos edifícios: Impacte ambiental de soluções construtivas*, iisBE Portugal, Guimarães, 2011.

BRAUNGART, Michael, MCDONOUGH, William, *Cradle-to-Cradle: Remaking the way we make things*, North Point Press, Nova Iorque, 2002.

CABRAL, Francisco; TELLES, Gonçalo, *A Árvore em Portugal*, Assírio & Alvim, Lisboa, 1999.

CABRAL, António, *Estratégia de projeto para a reabilitação sustentável de um edifício antigo: O Palacete da Estefânia*, em Lisboa, Tese de Mestrado, FA, UL, Lisboa, 2015.

CABRITA, António Reis; AGUIAR, José; ALHO, Carlos; *Monografia portuguesa sobre Inovação e Reabilitação de Edifícios – A Situação Portuguesa*, LNEC, Lisboa, 1988.

CABRITA, António Reis, AGUIAR, José, ALHO, Carlos;

Innovazione e Recupero in edilizia. Il caso Porthoguese, ed. Centri di ricerca Europei - LNEC, Lisboa, 1988.

CÂMARA MUNICIPAL DE ÁGUEDA, *Construção e reabilitação sustentável – Linhas orientadoras – Parcerias para a regeneração urbana 2011*, Câmara Municipal de Águeda, Águeda, 2011.

CARITA, Hélder, *Bairro Alto: Tipologias e Modos Arquitetónicos*, Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa, 1994.

CCE - Comissão das Comunidades Europeias, *A Green Vitruvius: Princípios e práticas de projeto para uma arquitectura sustentável*, Ordem dos Arquitetos, tradução de: Isabel Falcão Trigo e Associados, Lisboa, 2001.

CHOAY, Françoise, *Alegoria do Património*, Edições 70, Lisboa, 2017.

CHOAY, Françoise, *As questões do património, Antologia para um combate*, Edições 70, Lisboa, 2015.

CÓIAS, Victor; MATEUS, Luís, *Reabilitação “amiga do Património”*, apresentação no Seminário Cuidar das casas. A manutenção do património corrente, ICOMOS/FEUP, Porto, 2011.

CÓIAS, Victor, *Reabilitação: a melhor via para a construção sustentável*, BCSD, Lisboa, 2004.

CÓIAS, Victor; FERNANDES, Susana, *Reabilitação sustentável dos edifícios: Porquê?*, Fórum da energia – O futuro da energia, as energias do futuro, Sessão 4: Gestão da energia nos edifícios, 2006.

CÓIAS, Victor, *Reabilitação estrutural de edifícios antigos*, 2ª edição, ARGUMENTUM, GeCoRPA, Lisboa, 2007.

CÓIAS, Victor, *Inspecções e Ensaios na Reabilitação de Edifícios*, 2ª Edição, IST Press, Lisboa, 2009.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, *Relatório Brundtland - Nosso Futuro*

Comum, 2ª edição, Editora da Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, 1991.

CONNALLY, Ernest Allen; DIFUKU, Hiroshi; FORAMITTI, Hans; GAZZOLA, Piero; SANPAOLESI, Piero; SEKINO, Masaru, *La conservation et la restauration des monuments et des bâtiments historiques*, L'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, La science et la culture, Paris, 1973.

CONSELHO EUROPEU DE URBANISTAS, *A Nova Carta de Atenas 2003 - A Visão do Conselho Europeu de Urbanistas sobre as Cidades do séc. XXI*, Conselho Europeu de Urbanistas Lisboa, 2003.

COUTINHO, Maria João, *Bairro Alto: os palácios e edifícios religiosos*, in *Bairro Alto. Mutações e Convivências Pacíficas*, pp. 65-76, Arquivo Municipal de Lisboa, Lisboa, 2013.

CURRAN, Mary Ann, *Life cycle assessment: principles and practice*, SAIC, Ohio, 2006

CUSTÓDIO, Jorge, *100 anos de património: memória e identidade: Portugal 1910-2010*, Instituto de Gestão do Património Arquitetónico e Arqueológico, Lisboa, 2010.

DEGANI, Clarice, CARDOSO, Francisco, *A Sustentabilidade ao longo do ciclo de vida dos edifícios: A importância da etapa de projeto arquitetónico*, Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, São Paulo, 2002.

DURÃO, Carina, *Reabilitação sustentável, introdução de metodologias e estratégias sustentáveis*, Tese de Mestrado, FA, UTL, Lisboa, 2013.

EDWARDS, L.; TORCELLINI, Paul, *A Literature Review of the effects of Natural Light on Building Occupants*, NREL - National Renewable Energy Laboratory, Colorado, 2002.

FALCÓN, Antoni, *Espacios verdes para una ciudad sostenible - Planificación, proyecto, mantenimiento y gestión*, Editorial Gustavo Gili SA., Barcelona, 2007.

FARIA, Paulina; TAVARES, Martha; MENEZES, Marluci; VEIGA,

Rosário; MARGALHA, Goreti, Traditional Portuguese techniques for maintenance of historic renders, in *2nd Historical Mortars Conference*, HMC10, Prague, 2010.

FERREIRA, Joaquim, *Palácio Condes de Murça: Uma reabilitação com classe A pelo sistema LiderA*, Plano Sustentável, Lisboa, s.d.

FRANÇA, José-Augusto, *Lisboa: Urbanismo e Arquitetura*. Livros Horizonte, Lisboa, 1997.

GARRIDO, João, *Sistemas Energéticos para o Sector – Edifícios em Portugal: Sustentabilidade e Potencial de Inovação*, Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa, Monte da Caparica, 2008.

GONÇALVES, Helder; GRAÇA, João, *Conceitos bioclimáticos para os edifícios em Portugal*, DGGE/IP 3-E, Lisboa, 2004.

GONÇALVES, Joana; DUARTE, Denise, Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino, in *Ambiente construído*, volume 6, n.º 4, pp. 51-81, 2006.

GUEDES, Manuel, *Arquitetura sustentável: oportunidades e desafios*, IST, Lisboa, 2007.

GYMPEL, Jan, *História da arquitetura – Da Antiguidade aos nossos dias*, Konemann, Colónia, 1996.

HAMMOND, Geoffrey; JONES, Craig, *Embodied Carbon: The inventory of carbon and energy (ICE)*, Universidade de Bath, Bath, 2011.

HENDRIKS, Charles, *Durable and sustainable construction materials*, Aeneas, Boxtel, 2000.

HENRIQUES, Fernando, *A Conservação do Património: Teoria e Prática*, 3º ENCORE, LNEC, Lisboa, 2003.

HENRIQUES, Fernando, *Humidade em Paredes. Colecção Edifícios nº1*, 2ª edição, LNEC, Lisboa, 2005.

INE, Instituto Nacional de Estatística, *Censos 2011 Resultados*

Definitivos – Portugal, INE, Lisboa, 2012.

INE, Instituto Nacional de Estatística, *Destaque - Reabilitação do Parque Habitacional 2001-2011*, INE, Lisboa, 2013a.

INE, Instituto Nacional de Estatística, *O Parque habitacional e a sua reabilitação - análise e evolução 2001-2011*, INE, Lisboa, 2013b.

INE-Instituto Nacional de Estatística, *Estatísticas da Construção e Habitação 2012*, INE, Lisboa, 2013c.

INE, Instituto Nacional de Estatística, *Anuário Estatístico de Portugal 2015*, INE, Lisboa, 2016a.

INE, Instituto Nacional de Estatística, *Estatísticas da Construção e Habitação 2015*, INE, Lisboa, 2016b.

INE, *Destaque - Índice de preços no consumidor*, INE, Lisboa, 2017.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, Part A: Global and Sectoral Aspects, Cambridge University Press, 2014.

ISOLANI, Pieraldo, *Manual do Consumidor - Eficiência energética nos edifícios residenciais*, DECO, Lisboa, 2008.

JUNNILA, Seppo; HORVATH, Arpad; *Life-Cycle Environmental Effects of an Office Building*, *Journal of Infrastructure Systems*, volume 9, n.º 4, pp.157-166, 2003.

KIBERT, Charles, *Establishing Principles and a Model for Sustainable Construction*, in *Proceedings of the First International Conference on Sustainable Construction*, Tampa, 1994.

LOPES, Manuel Faria, *Análise de sustentabilidade de soluções construtivas inovadoras para a reabilitação de edifícios antigos*, Tese de Mestrado, UMEE, Minho, 2015.

LOPES, Flávio, CORREIA, Manuel Brito, *Património arquitectónico e arqueológico. Cartas, recomendações e*

convenções internacionais, Livros Horizonte, Lisboa, 2004.

LUCAS, Vanessa; AMADO, Miguel, *Construção Sustentável – Sistema de Avaliação e Certificação*, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Caparica, 2012.

MAIA, Maria, *Património e Restauro em Portugal (1825-1880)*, Edições Colibri/IHAFCSHUNL, Lisboa, 2007.

MAOTE, *Compromisso para o Crescimento Verde*, MAOTE, Lisboa, 2015.

MARTINS, Bárbara; VITAL, Conceição; ADÃO, Donzília; NEVES, Firmino das; MARTINS, Lina; RAMALHO, Margarida, *O Mercado da Reabilitação – Enquadramento, Relevância e Perspectiva*, AECOPS, Lisboa, 2009.

MATEUS, Ricardo, *Novas Tecnologias Construtivas para a Sustentabilidade da Construção*, Universidade do Minho, Porto, 2004.

MATHUR, Jyotirmay; MISRA, Rohit; BANSAL, Vikas; AGARWAL, Ghanshyam Das, Thermal performance investigation of hybrid earth-air tunnel heat exchanger, *Energy and Buildings*, volume 49, pp. 102-108, Elsevier, India, 2012.

MATOS, Álvaro Costa, *Bairro Alto Capital da Imprensa Portuguesa*, in *Bairro Alto. Mutações e Convivências Pacíficas*, pp.131-147, Arquivo Municipal de Lisboa, Lisboa, 2013.

MENDES, J. Farinha; SALGUEIRO, Andreia; CARDOSO, João; COELHO, Ricardo, A integração de energias renováveis em edifícios, in *Construção Magazine*, nº38, pp.17-23, 2010.

MIGUEL, Batiste; FERRER, Pablo, *Jardinería Mediterránea Ecológica*, Fundación Enrique Montoliu, Valência, 2006.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, *Manual de Utilização, Manutenção e Segurança das Escolas*, Editorial do Ministério da Educação, Mem Martins, 2003.

MIRANDA, António; JANEIRO, Helena Pinto, *O Palácio dos*

Carvalhos da rua Formosa, in *Camões revista de letras e culturas lusófonas*, n.º 15 e 16, pp.143-149, Instituto Camões, Lisboa, 2003.

MIRANDA, António; JANEIRO, Helena Pinto, O Palácio Pombal e o morgado da Rua Formosa: a propósito de uma campanha de obras, in *Monumentos*, n.º 21, pp.256-263, DGEMN, Lisboa, 2004.

MOITA, Francisco, *Energia Solar Passiva*, volume 1, Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Lisboa, 1987.

MOITA, Irisalva, O Palácio dos Carvalhos à Rua Formosa, in *Revista Municipal*, n.º118/119, pp. 48-88, 1968.

MOTA, Luís; MATEUS, Ricardo, *Contributo da fase de manutenção para os impactes do ciclo de vida de edifícios de habitação*, iiS-BE Portugal, Guimarães, 2011.

MOTA, Alda, *Consumo ecológico – Poupar o ambiente e a carteira*, Deco Proteste, Lisboa, 2013.

MOURÃO, Joana; PEDRO, João, *Princípios de edificação sustentável*, LNEC, Lisboa, 2012.

NUNES, Catarina, *Boletim Mensal de Economia Portuguesa - Perspectivas para o Sector da Construção*, GPEARL e GEE, 2011.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico, *Environmentally Sustainable Buildings: Challenges and Policies*, OCDE, Paris, 2003.

OLIVEIRA, José Francisco, *Gestão Ambiental*, LIDEL, Lisboa, 2005.

PAIVA, Jorge; AGUIAR, José; PINHO, Ana, *Guia técnico de reabilitação habitacional*, LNEC-INH, Lisboa, 2006.

PALMER, Joy A., *50 Grandes Ambientalistas: de Buda a Chico Mendes*, Contexto, Lisboa, 2006.

PAULO, Luísa Reis, *A reabilitação do património como factor de desenvolvimento local*, Tese de doutoramento, FA, UTL,

Lisboa, 2009.

PEDROSO, Vítor, *Medidas para o uso mais eficiente da água nos edifícios*, LNEC, Lisboa, 2009.

PEREIRA, Vasco; MARTINS, João, *Materiais e técnicas tradicionais de construção*, 1ª Edição, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2005.

PEREIRA, Marques, *Cozinhas: Espaço e Arquitectura*, Edições Inapa, Lisboa, 2007.

PERETTI, Clara; ZARRELLA, Angelo; DE CARLI, Michele; ZECCHIN, Roberto, The design and environmental evaluation of earth-to-air heat exchangers (EAHE), in *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 28, pp.107–116, Elsevier, 2013.

PIMENTEL, António; MARTINS, João, *Reabilitação de Edifícios Tradicionais*, 1ª Edição. Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2005.

PINHEIRO, Manuel, *Ambiente e construção sustentável*, Instituto do Ambiente, Amadora, 2006.

PINHEIRO, Manuel, *LiderA - Sistema voluntário para a sustentabilidade dos ambientes construídos*, IST, Lisboa, 2011.

PINTO, Mariana, *Sustainable architecture, analysis of construction processes, techniques and materials*, Tese de mestrado, IST, Lisboa, 2013.

RIECHMANN, Jorge, *Tres principios básicos de justicia ambiental*, Universidade de Barcelona, Barcelona, 2003.

RIVERA BLANCO, Javier; *De Varia Restauratione, Teoría e Historia de la Restauración Arquitectónica*, Abada Editores, Madrid, 2008.

ROCHETA, Vera, FARINHA, Fátima, *Práticas de Projecto e Construtivas para a Construção Sustentável*, Congresso Construção 2007 - 3º Congresso Nacional, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2007.

ROSMANINHO, Luís, *Evolução de um paradigma: do edifício*

inteligente ao edifício vivo. Princípios ecológicos e ambientais para a arquitectura sustentável, Tese de doutoramento, FA, ULisboa, Lisboa, 2014.

ROSSA, Walter, *Além da Baixa – Indícios de Planeamento Urbano na Lisboa Setecentista*, ed. Walter Rossa e IPPAR, Lisboa, 1998.

SAA, Mário, *Origens do Bairro Alto de Lisboa: verdadeira notícia*, Centro Tipográfico Colonial, Lisboa, 1929.

SANTOS, Maria, *A Baixa Pombalina: Passado e Futuro*, Livros Horizonte, Lisboa, 2000.

SASSI, Paola, *Strategies for Sustainable Architecture*, Taylor & Francis, Oxon, 2006.

SCOTT, N., PARSONS, R., KOCHLER, T., *Analysis and performance of an earth-air heat exchanger*, in *ASAE Paper*, vol. 65, pp. 840-867, 1965.

SCHULER, Matthias, THIERFELDER, Anja, *In Situ: Site-Specificity in Sustainable Architecture, (Sustainability) + Pleasure*, Vol. I: Culture and Architecture, in *Harvard Design Magazine*, n.º30, pp. 25-28, Harvard, 2009.

SILVA, Marta, *Reabilitação sustentável, adaptação conceptual de um edifício do século XIX do centro do Porto*, ESAD, Matosinhos, 2012.

SOCIEDADE DE CONSULTORES - Augusto Mateus & Associados, *Estudo de avaliação do impacto social, económico, financeiro e territorial do instrumento financeiro Fundo JESSICA Portugal - Relatório Final*, Sociedade de Consultores Augusto Mateus & Associados, 2016.

SOUSA, Joana; SILVA, Sandra; ALMEIDA, Manuela, *Enquadramento Energético do Setor Residência Português - Seminário Reabilitação Energética de Edifícios*, Universidade do Minho, Guimarães, 2012.

TEIXEIRA, Gabriela; BELÉM, Margarida, *Diálogos de edificação – Técnicas tradicionais de construção*, 3ª edição, FAUP, Porto,

1998.

TIRONE, Livia; NUNES, Ken, *Construção Sustentável – Soluções Eficientes Hoje, A Nossa Riqueza de Amanhã*, 3ª edição, Tirone Nunes SA., Lisboa, 2010.

TOMÉ, Miguel, *Património e restauro em Portugal (1920-1995)*, FAUP, Porto, 2002.

TORGAL, Fernando Pacheco, JALALI, Said, *Toxicidade de materiais de construção: uma questão incontrolável na construção sustentável*, Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Lisboa, 2010.

UNEP, *Global Environment Outlook 3 - Past, present and future perspectives*, Earthscan Publications Ltd, Londres, 2002.

UNFCCC – United Nations Framework Convention of Climate Change, *Kyoto Protocol Reference Manual: On accounting of emissions and assigned amount*, UNFCCC, Bonn, 2008.

UNITED NATIONS, *Conferência das Nações Unidas sobre o Meio ambiente e Desenvolvimento*, United Nations, Rio de Janeiro, 1995.

UNITED NATIONS, *Reporto of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*, United Nations, New York, 1987.

VASCONCELOS, António Paulo de Oliveira, *Manutenção preventiva em instalações de edifícios*, Universidade do Porto - Faculdade de Engenharia, Porto, 2005.

VEIGA, Rosário; AGUIAR, José, *Revestimentos de paredes em edifícios antigos*, LNEC, Lisboa, 2002.

VERFAILLIE, Hendrik; BIDWELL, Robin, *Measuring Eco-Efficiency: a guide to reporting company performance*, WBCSD, Londres, 2000.

WIGGINTON, Michael; HARRIS, Jude, *Intelligent Skins*, Architectural Press, Oxford, 2002.

Recursos online

AGUIAR, José, *Algumas notas sobre Cesare Brandi e(m) Portugal*, 2007, consultado a 6/05/2018, disponível em: <http://icomos.fa.utl.pt/documentos/seminariobrandi/JABrandi2007.pdf> [10-11-2013]

ALARCÃO, Catarina, *Prevenir para preservar o património museológico*, 2007, consultado a 6/05/2018, disponível em: <http://www.museumachadocastro.pt/Data/Documents/Prevenir%20para%20preservar%20o%20patrimonio%20museol%C3%B3gico.pdf>

ALMEIDA, Pedro, *Lisboa - Comparações com outros tempos*, *Jornal o Século / Rua do Século*, 2012, consultado em 17/12/2016, disponível em: <http://lisboahojeontem.blogspot.pt/2012/11/jornal-o-seculo-rua-do-seculo.html>

ASHRAE - AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS, *Thermodynamics and Refrigeration Cycles*, capítulo 1, in *Handbook of Fundamentals*, 1997, consultado a 01/12/2016, disponível em: <http://trdownload.co/results/ashrae-fundamentals-handbook.html>

BANCO DE PORTUGAL, *A Sede do Banco de Portugal - Reabilitação e Restauro*, 2012, consultado a 11/10/2016, disponível em: <http://www.museudodinheiro.pt/uploads/2015/12/sedebdp-2.pdf>

CARPE DIEM, *Carpe Diem Arte e Pesquisa*, consultado a 16/07/2018, disponível em: <http://carpe.pt/pt-pt/content/carpe-diem-arte-e-pesquisa>

CERÂMICA TORREENSE, *Coberturas Cerâmicas*, 2010, consultado a 10/06/2017, disponível em: http://www.ceramicatorreense.pt/media/uploads/cms/359/Torreense_Fichas_Tecnicas_Telhas_Ceramicas_e_Telhados.pdf

CML - Câmara Municipal de Lisboa, *Higiene Urbana*, s.d., consultado a 25/03/2018, disponível em: <http://www.cm-lisboa.pt/viver>

DIREÇÃO GERAL DO PATRIMÓNIO CULTURAL, *Dec. Lei Nº115/2012 – Direção Geral do Património Cultural*, 2012, consultado a 05/12/2016, disponível em: <http://www.patrimoniocultural.pt/pt/quem-somos/enquadramento-legal/>

EcoCasa, consultado a 10/02/2018, disponível em: <http://www.ecocasa.pt/index.php>

EPD, consultado a: 15/03/2018, disponível em: <https://www.environdec.com/The-International-EPD-System/EPD-Logotype/>

FLORA.ON, consultado a 25/06/2018, disponível em: <http://flora-on.pt>

GREENSPEC, *Domestic scale wind turbines, 1-6kW*, 2013, consultado a 12/01/2018, disponível em <http://www.greenspec.co.uk/small-wind-turbines.php>

HISTÓRIA DE PORTUGAL, *Jácome Ratton*, 2012, consultado a 18/05/2018, disponível em: <http://www.historiadeportugal.info/jacome-ratton/>

ICOMOS - International Council of Monuments and Sites, *Carta de Atenas - 1931*, 2011a, consultado a 4/05/2018, disponível em: <https://www.icomos.org/en/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/167-the-athens-charter-for-the-restoration-of-historic-monuments>

ICOMOS - International Council of Monuments and Sites, *Carta de Veneza - 1964*, 2011b, consultado a 6/05/2018, disponível em: <https://www.icomos.org/en/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/157-the-venice-charter>

ICOMOS - International Council of Monuments and Sites, *Definition of Heritage and Preservation, Charter for the Preservation of Quebec's Heritage (Deschambault Declaration) - 1982*, 2011c, consultado a 4/05/2018, disponível em: <https://www.icomos.org/en/support-us/179-articles->

en-francais/ressources/charters-and-standards/192-the-deschambault-charter

ICOMOS - International Council of Monuments and Sites, *ICOMOS charter Principles for the analysis, conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage* - 2003, 2011d, consultado a 6/05/2018, disponível em: <https://www.icomos.org/en/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/165-icomos-charter-principles-for-the-analysis-conservation-and-structural-restoration-of-architectural-heritage>

ICOMOS - International Council of Monuments and Sites, *The NARA document on authenticity* - 1994, 2012, consultado a 6/05/2018, disponível em: <https://www.icomos.org/en/179-articles-en-francais/ressources/charters-and-standards/386-the-nara-document-on-authenticity-1994>

IGESPAR, *Carta e Convenções Internacionais sobre Património*, 2011, consultado a 20/11/2016, disponível em: http://www.igespar.pt/pt/patrimonio/legislacao_sobre_patrimonio/

LACATON & VASSAL, consultado a 15/11/2016, disponível em: <https://www.lacatonvassal.com/>

LIDERA, consultado a 03/05/2018, disponível em: <http://www.lidera.info/>

LNEC, *Evolução das tipologias construtivas em Portugal*, 2005, Departamento de Estruturas - Núcleo de Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas, 2005, consultado a 20/11/2016, disponível em: http://www.ext.lnec.pt/LNEC/DE/NESDE/divulgacao/evol_tipol.html

LNEC, IHRU, INCI, ANACOM, APA, RERU - *Regime Excecional para a Reabilitação Urbana - Guia Prático 2014*, 2014, consultado a 02/05/2017, disponível em: http://www.portaldahabitacao.pt/opencms/export/sites/porta1/pt/porta1/reabilitacao/RERU/RERU_0_Indice.pdf

LUSO, Eduarda; LOURENÇO, Paulo B.; ALMEIDA, Manuela, *Breve História da teoria da conservação e do restauro*,

Universidade do Minho, Guimarães, 2004, consultado a 4/05/2018, disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/2554/1/Pag%2031-44.pdf>

OASRN - Ordem dos Arquitetos Secção Regional Norte, *Registo da Obra da Nova Sede OASRN*, 2014, consultado a 03/05/2018, disponível em: <http://www.oasrn.org>

PATRIMÓNIO CULTURAL, *Carta de Cracóvia 2000 Princípios para a Conservação e o Restauro do Património Construído*, 2003, consultado a 6/05/2018, disponível em: <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/media/uploads/cc/cartadecracovia2000.pdf>

PAVEL, Fabiana, *Bairro Alto: Renovação e Reabilitação, Identidade e risco de Gentrification*, in VIII Congresso Ibérico de Urbanismo: coletânea de artigos científicos, 2011, consultado a 20/02/2018, disponível em: http://ciaud.fau.utl.pt/images/investigadores/urb/colaboradores/Fabiana_pavel/Fpavel.pdf

PNA - Plano Nacional da Água, 2004, consultado a 12/10/2017, disponível em: <http://ftp.infoeuropa.eurocid.pt/files/database/000037001-000038000/000037087.pdf>

PORTAL DA HABITAÇÃO, consultado a 02/05/2017, disponível em: <http://www.portaldahabitacao.pt>

PO SEUR, consultado a 04/05/2017, disponível em: <https://poseur.portugal2020.pt>

REABILITAÇÃO URBANA, consultado a 20/04/2017, disponível em: <http://directhit.blogs.com/reabilitacaourbana>

SIPA-Sistema de Informação para o Património Arquitectónico, *Palácio Pombal/Palácio dos Carvalhos*, 1994/2001, consultado a 15/03/2018, disponível em: http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=3163

STRONG, Steven, *Building Integrated Photovoltaics (BIPV)*, 2016, *Whole Building Design Guide*, consultado a 15/02/2018, disponível em: <http://www.wbdg.org/resources/bipv.php>

TIRONENUNES®, *Manual de utilização Torre Sul*, consultado a 10/08/2017, disponível em: <http://manualzz.com/doc/6096948/manual-de-utiliza%C3%A7%C3%A3o>

VALE, Teresa; GOMES, Carlos; CORREIA, Paula, *Palácio Pombal / Palácio dos Carvalhos*, 2011, SIPA – Sistema de Informação para o Património Arquitectónico, consultado a 17/12/2016, disponível em: http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=3163

Legislação

Decreto-Lei n.º 163/93, de 7 de maio de 1993: cria o PER nas áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto, com o objetivo de erradicar as barracas existentes nos municípios destas duas áreas metropolitanas.

Decreto-Regulamentar n.º 23/1995, de 23 de agosto: Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

Decreto-Lei n.º 106/96, de 31 de julho de 1996: estabelece o RECRIPH.

Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro: aprova o Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação.

Decreto-Lei n.º 39/2001, de 9 de fevereiro de 2001: reajusta o programa de apoio financeiro criado pelo Decreto-Lei 7/99, de 8 de janeiro, designado SOLARH.

Decreto-Lei n.º 198/2001, de 3 de julho: aprova a revisão do CIRC, do CIRS e do EBF.

Decreto-Lei n.º 157/2006, de 8 de agosto: aprova o Regime Jurídico das Obras em Prédios Arrendados.

Decreto-Lei n.º 54/2007, de 12 de março de 2007: primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 135/2004, de 3 de junho, que aprova o PROHABITA e regula a concessão de financiamento para resolução de situações de grave carência habitacional

de agregados familiares residentes no território nacional.

Decreto-Regulamentar n.º 9/2009, de 29 de maio: estabelece os conceitos técnicos nos domínios do ordenamento do território e do urbanismo.

Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro: aprova o Regime Jurídico da Reabilitação Urbana.

Decreto-Lei n.º 266-B/2012, de 31 de dezembro: altera o Código Civil, o Código de Processo Civil e a Lei n.º 6/2006, de 27 de fevereiro.

Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro: estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água.

Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto: primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro, que estabelece o regime jurídico da reabilitação urbana, e à 54.ª alteração ao Código Civil, aprovando medidas destinadas a agilizar e a dinamizar a reabilitação urbana

Lei n.º 64-A/2008 de 31 de dezembro: Código do IVA, Lista I - Bens e serviços sujeitos a taxa reduzida.

Portaria n.º 1192-B/2006, de 3 de novembro: aprova o Novo Regime do Arrendamento Urbano (NRAU) e estabelece o modo de fixação do nível de conservação dos imóveis locados.

Portaria n.º 57-B/2015, de 27 de fevereiro: adota o RE SEUR.

Resolução do Conselho de Ministros n.º 57/2015, Lei n.º 64-A/2008 de 30 de julho: cria o IFE no âmbito do Portugal 2020.

APÊNDICES E ANEXOS	PÁG.
Apêndice I - Ficha de avaliação do nível de conservação do Palácio Pombal	350
Apêndice II - Desenhos técnicos do Palácio Pombal	352
Anexo I - Glossário	363
Anexo II - Tabela de critérios de avaliação do LiderA	368
Anexo III - Tabela de necessidade de reparação	370
Anexo IV - Legislação de enquadramento do subcapítulo 3.2. Enquadramento do sector da construção na reabilitação de edifícios	370
Anexo V - Legislação de enquadramento do subcapítulo 3.5. Programas e medidas de apoio à reabilitação e à sustentabilidade	373

Apêndice I - Ficha de avaliação do nível de conservação do Palácio Pombal



NRAU – NOVO REGIME DE ARRENDAMENTO URBANO
Ficha de avaliação do nível de conservação de edifícios
 (Portaria n.º 1192-B/2006, de 3 de Novembro)

código do técnico _____ número da ficha _____

A. IDENTIFICAÇÃO

Rua/Av./Pc.: Rua do Século
 Número: 85 a 89 Andar: _____ Localidade: Lisboa Código postal: 1200 - 433 Lisboa
 Distrito: Lisboa Concelho: Lisboa Freguesia: Misericórdia
 Artigo matricial: _____ Fração: _____ Código SIG (facultativo): _____

B. CARACTERIZAÇÃO

N.º de pisos do edifício 0 | 4 |
 N.º de unidades do edifício 0 | 1 |
 Época de construção Século XVI - XVII
 Tipologia estrutural Alvenaria
 N.º de divisões da unidade 4 | 2 |
 Uso da unidade Devoluto

C. ANOMALIAS DE ELEMENTOS FUNCIONAIS

	Anomalias					Não se aplica	Ponderação	Pontuação
	Muito ligeiras (5)	Ligeiras (4)	Médias (3)	Graves (2)	Muito graves (1)			
Edifício								
1. Estrutura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		x 6 =	6
2. Cobertura	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 5 =	20
3. Elementos salientes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 3 =	12
Outras partes comuns								
4. Paredes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 3 =	-
5. Revestimentos de pavimentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 2 =	-
6. Tectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 2 =	-
7. Escadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 3 =	-
8. Caixilharia e portas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 2 =	-
9. Dispositivos de protecção contra queda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 3 =	-
10. Instalação de distribuição de água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 1 =	-
11. Instalação de drenagem de águas residuais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 1 =	-
12. Instalação de gás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 1 =	-
13. Instalação eléctrica e de iluminação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 1 =	-
14. Instalações de telecomunicações e contra a intrusão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 1 =	-
15. Instalação de ascensores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 3 =	-
16. Instalação de segurança contra incêndio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 1 =	-
17. Instalação de evacuação de lixo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 1 =	-
Unidade								
18. Paredes exteriores	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 5 =	20
19. Paredes interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 3 =	9
20. Revestimentos de pavimentos exteriores	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 2 =	8
21. Revestimentos de pavimentos interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		x 4 =	4
22. Tectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		x 4 =	4
23. Escadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		x 4 =	4
24. Caixilharia e portas exteriores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		x 5 =	5
25. Caixilharia e portas interiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 3 =	9
26. Dispositivos de protecção de vãos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 2 =	8
27. Dispositivos de protecção contra queda	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 4 =	16
28. Equipamento sanitário	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		x 3 =	3
29. Equipamento de cozinha	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		x 3 =	3
30. Instalação de distribuição de água	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 3 =	6
31. Instalação de drenagem de águas residuais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		x 3 =	6
32. Instalação de gás	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		x 3 =	3
33. Instalação eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		x 3 =	3
34. Instalações de telecomunicações e contra a intrusão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		x 1 =	1
35. Instalação de ventilação	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		x 2 =	2
36. Instalação de climatização	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	x 2 =	-
37. Instalação de segurança contra incêndio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		x 2 =	2

D. DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ANOMALIAS

Total das pontuações

(a) 154

Total das ponderações atribuídas aos elementos funcionais aplicáveis

(b) 73

Índice de anomalias

(a/b) 2,11

E. DESCRIÇÃO DE SINTOMAS QUE MOTIVAM A ATRIBUIÇÃO DE NÍVEIS DE ANOMALIAS "GRAVES" E/OU "MUITO GRAVES"

Número do elemento funcional	Relato síntese da anomalia	Identificação das fotografias ilustrativas
1.	Pavimento com estrutura de madeira com estado de podridão avançado e diminuição da secção, indiciando risco de desabamento e motivando danos em outros elementos construtivos, a necessitar escoramento.	_____
21.	Pavimento de madeira com aberturas resultantes da degradação, descolamento do material de revestimento, e pela retratibilidade do mesmo, que podem causar acidentes graves (ex.: tropeçamento ou queda).	_____
22.	Revestimentos de tetos (madeira e estuque pintado) em desagregação, pela presença de água (infiltração, em alguns casos pontual) que indiciam risco de queda, exigindo reparação e restauro total após contenção da estrutura do piso.	_____
23.	Escada interior com abaulamentos e outras deformações, em risco de colapso, exigindo reparação total.	_____
24.	Caixilharia com elementos deteriorados e removidos, que motivam a falta de estanquidade à água de chuva e excessiva permeabilidade ao ar, colocando em risco a saúde dos ocupantes.	_____

F. AVALIAÇÃO

Com base na observação das condições presentes e visíveis no momento da vistoria e nos termos do artigo 6.º da Portaria 1192-B/2006, de 3 de Novembro, declaro que:

- O estado de conservação do locado é:
Excelente ☐ Bom ☐ Médio ☐ Mau ☒ Péssimo ☐
- O estado de conservação dos elementos funcionais 1 a 17 é _____ (a preencher apenas quando tenha sido pedida a avaliação da totalidade do prédio)
- Existem situações que constituem grave risco para a segurança e saúde públicas e/ou dos residentes: Sim ☒ Não ☐

G. OBSERVAÇÕES

.....

.....

.....

.....

.....

H. TÉCNICO

Nome do técnico:.....

Data de vistoria: 28 / 02 / 2018

I. COEFICIENTE DE CONSERVAÇÃO (preenchimento pela CAM)

Nos termos do disposto na alínea c), do n.º 1, do artigo 49.º da Lei n.º 6/2006, de 27 de Fevereiro, e no artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 161/2006, de 8 de Agosto, declara-se que o locado acima identificado possui o seguinte Coeficiente de Conservação:

_____, _____

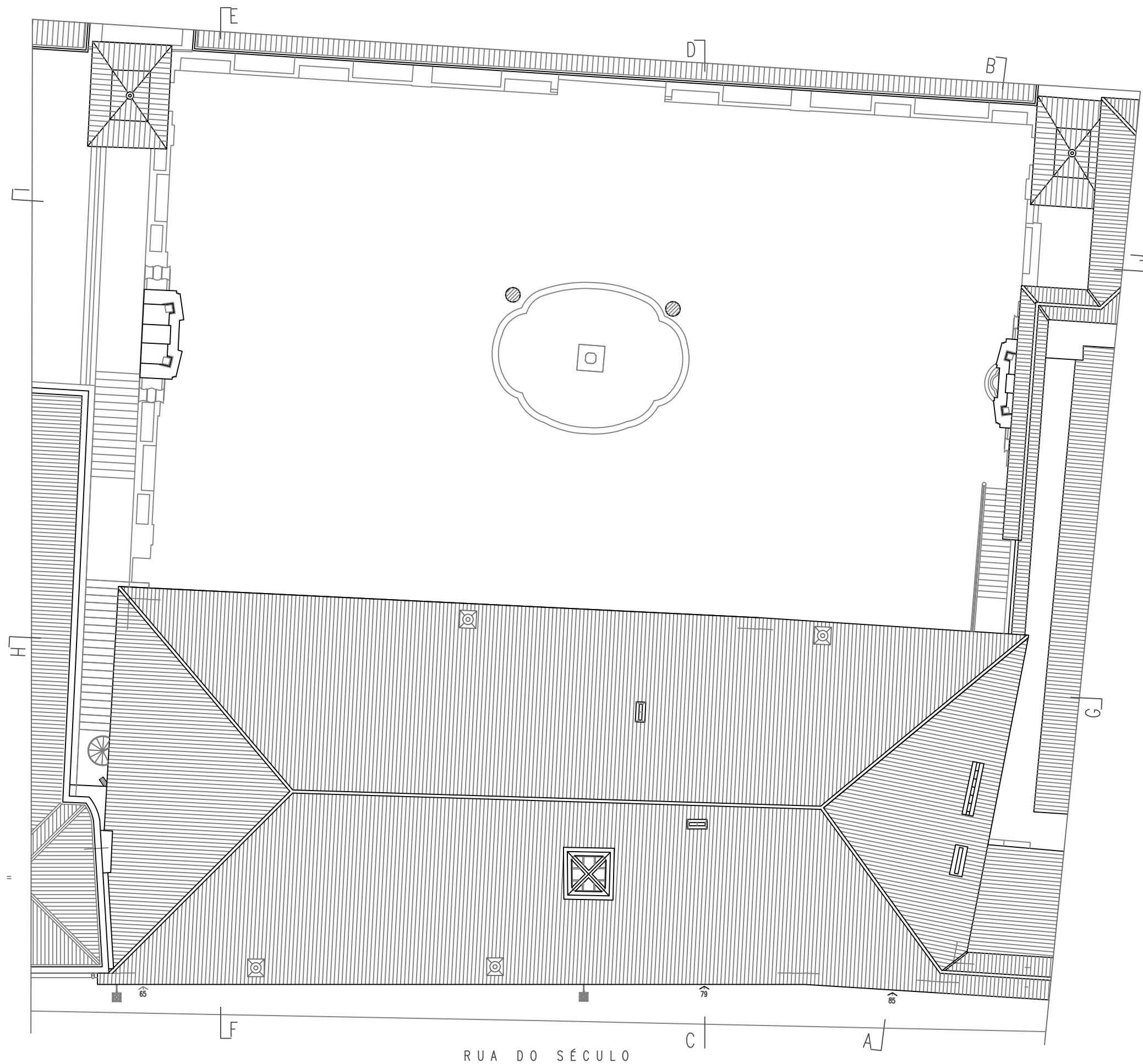
Data de emissão: ____ / ____ / ____


(Validade: 3 anos)

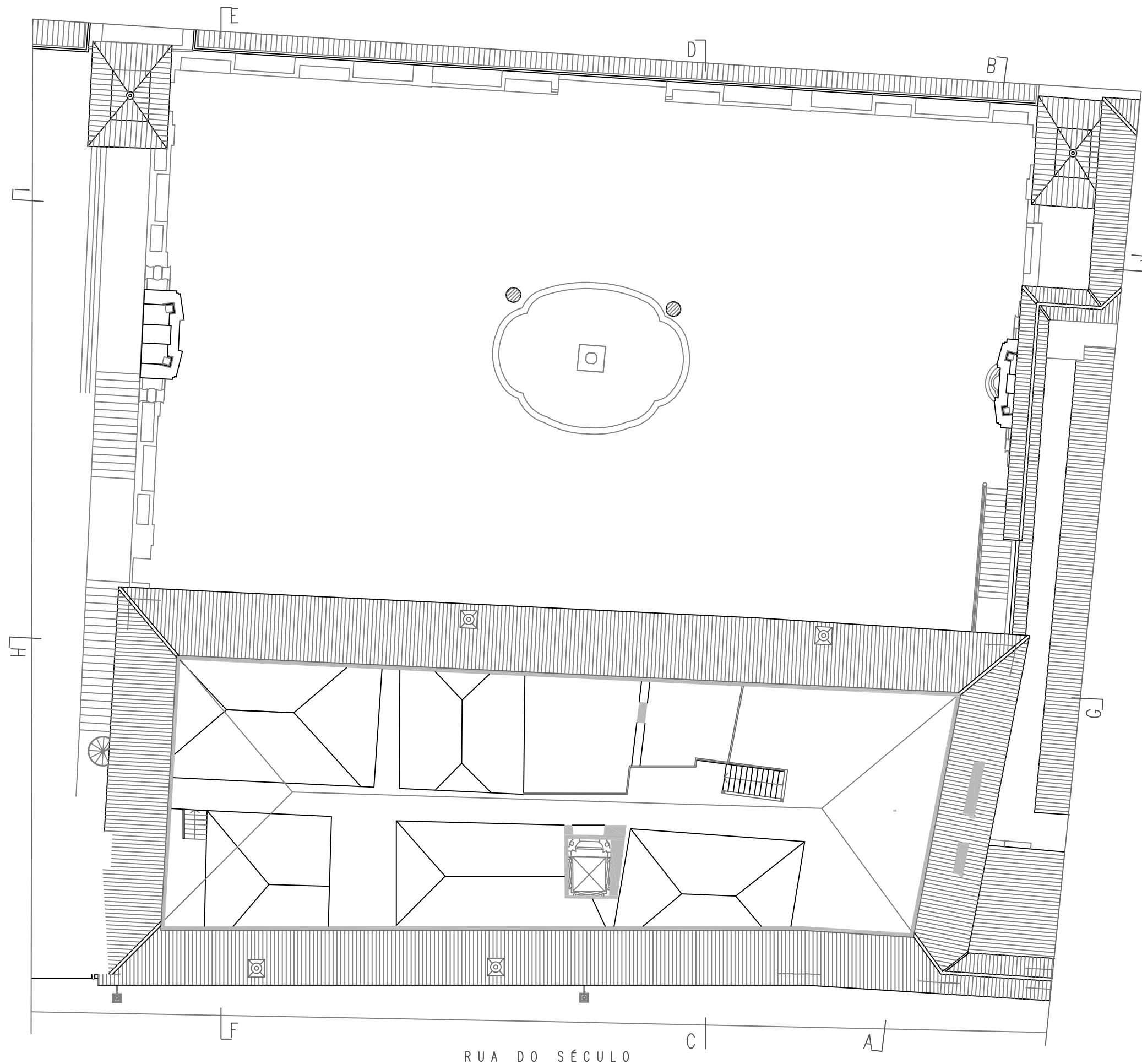
Apêndice II - Desenhos técnicos do Palácio Pombal




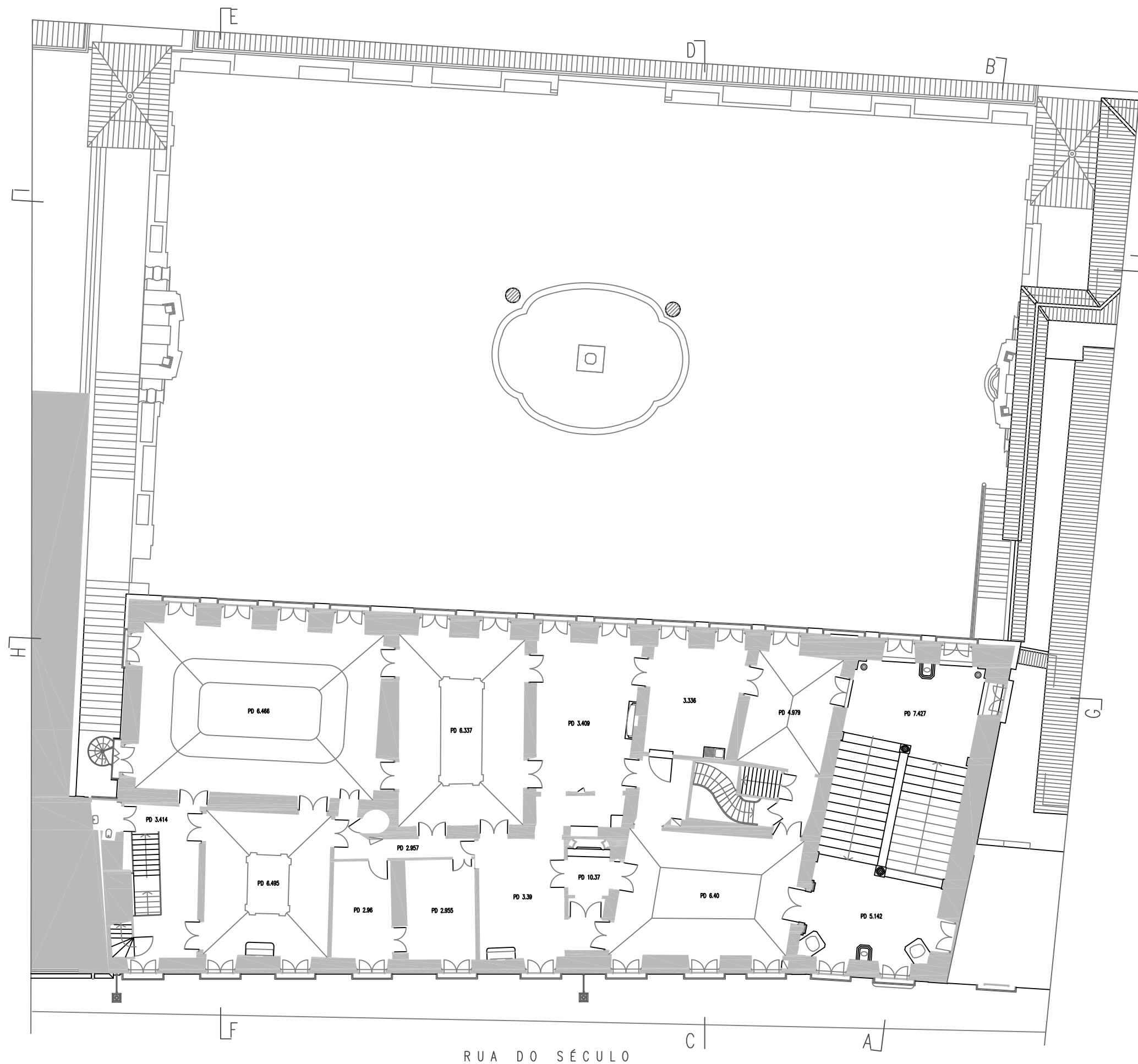
Faculdade de Arquitetura - Universidade de Lisboa	
Reabilitação Sustentável - Proposta de intervenção no Palácio Pombal, Lisboa	
Ângela Diogo Nogueira n.º mecanográfico: 20111634	<div></div> Escala 1/500
Palácio Pombal - Rua do Século n.º 65/85	
Planta de cobertura	




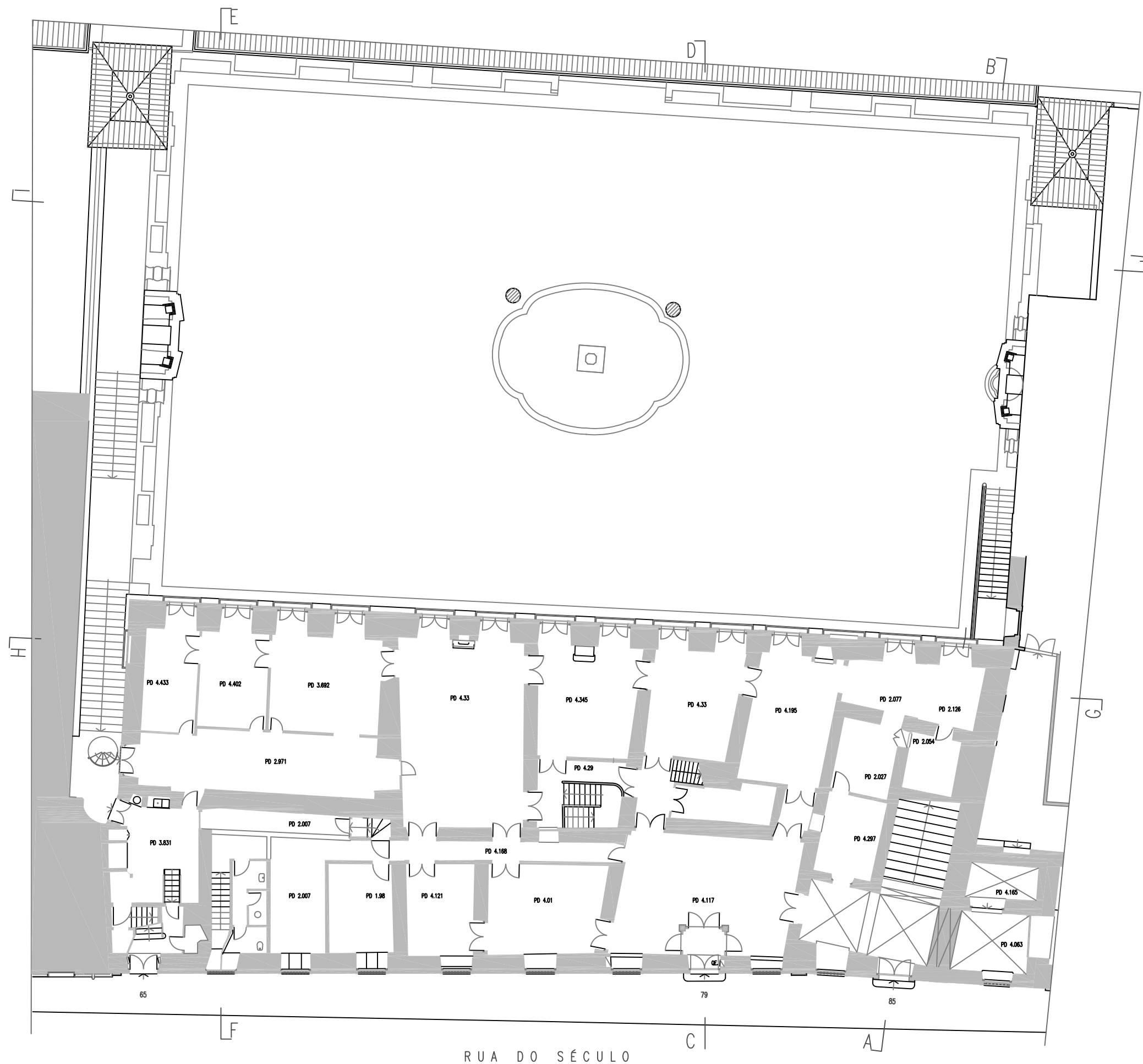
Faculdade de Arquitetura - Universidade de Lisboa	
Reabilitação Sustentável - Proposta de intervenção no Palácio Pombal, Lisboa	
Ângela Diogo Nogueira n.º mecanográfico: 20111634	 Escala 1/200
Palácio Pombal - Rua do Século n.º 65/85	
Planta de cobertura	



Faculdade de Arquitetura - Universidade de Lisboa	
Reabilitação Sustentável - Proposta de intervenção no Palácio Pombal, Lisboa	
Ângela Diogo Nogueira n.º mecanográfico: 20111634	 Escala 1/200
Palácio Pombal - Rua do Século n.º 65/85	
Planta do sotão	



Faculdade de Arquitetura - Universidade de Lisboa	
Reabilitação Sustentável - Proposta de intervenção no Palácio Pombal, Lisboa	
Ângela Diogo Nogueira n.º mecanográfico: 20111634	
Palácio Pombal - Rua do Século n.º 65/85	
Planta do piso 1	
Escala 1/200	



Faculdade de Arquitetura - Universidade de Lisboa

Reabilitação Sustentável - Proposta de intervenção no Palácio Pombal, Lisboa

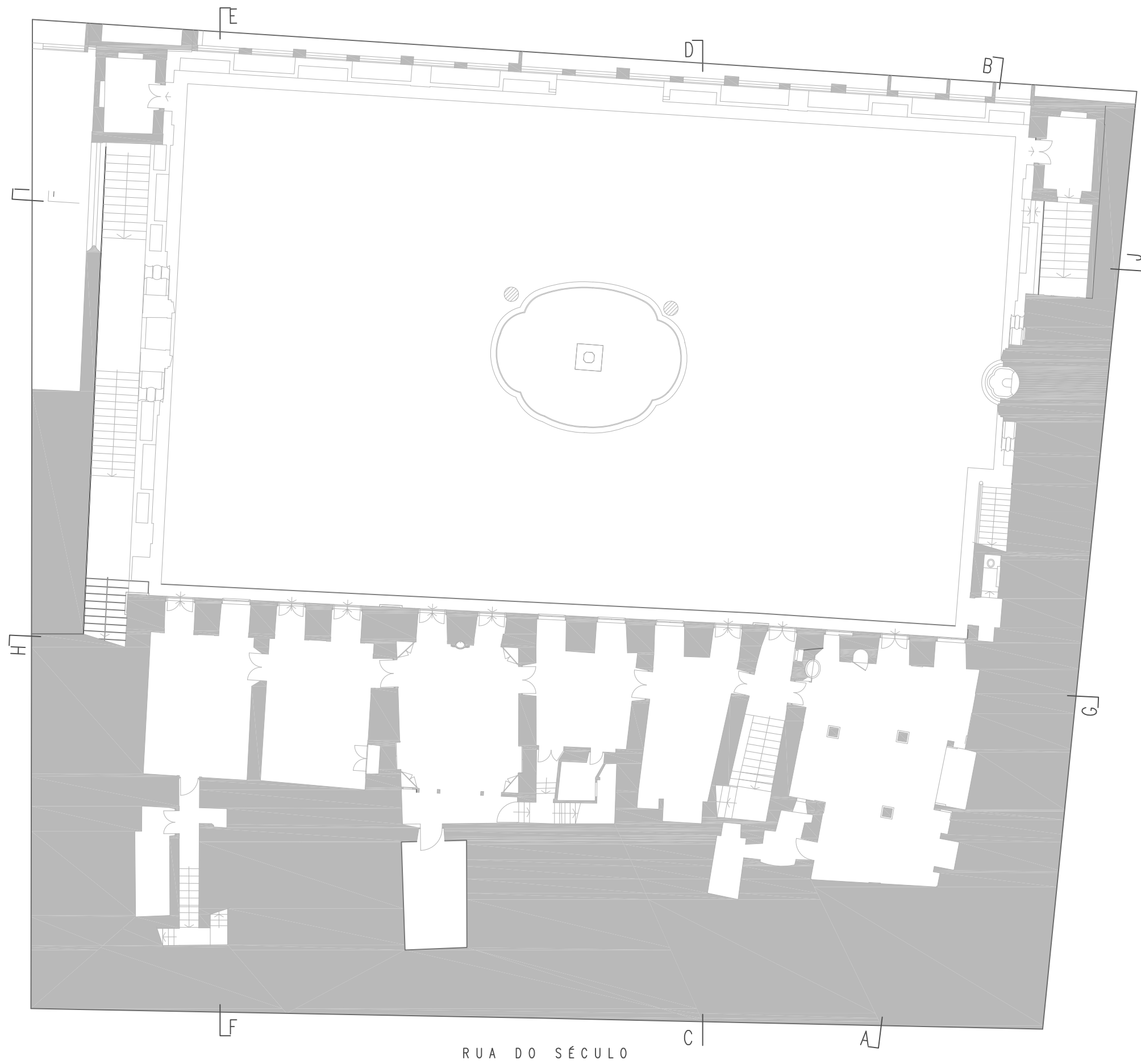
Ângela Diogo Nogueira n.º mecanográfico: 20111634


Palácio Pombal - Rua do Século n.º 65/85

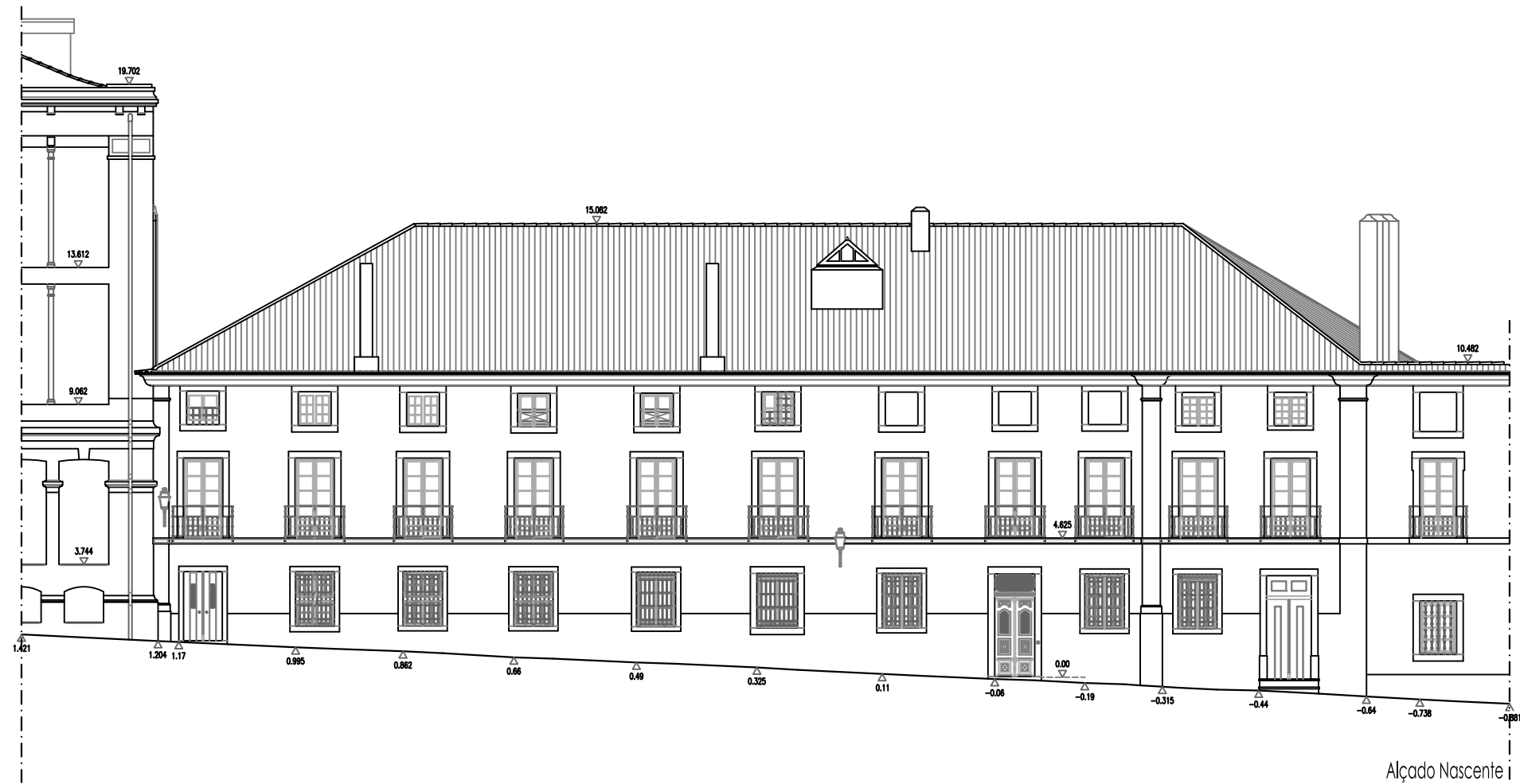
Planta do piso 0




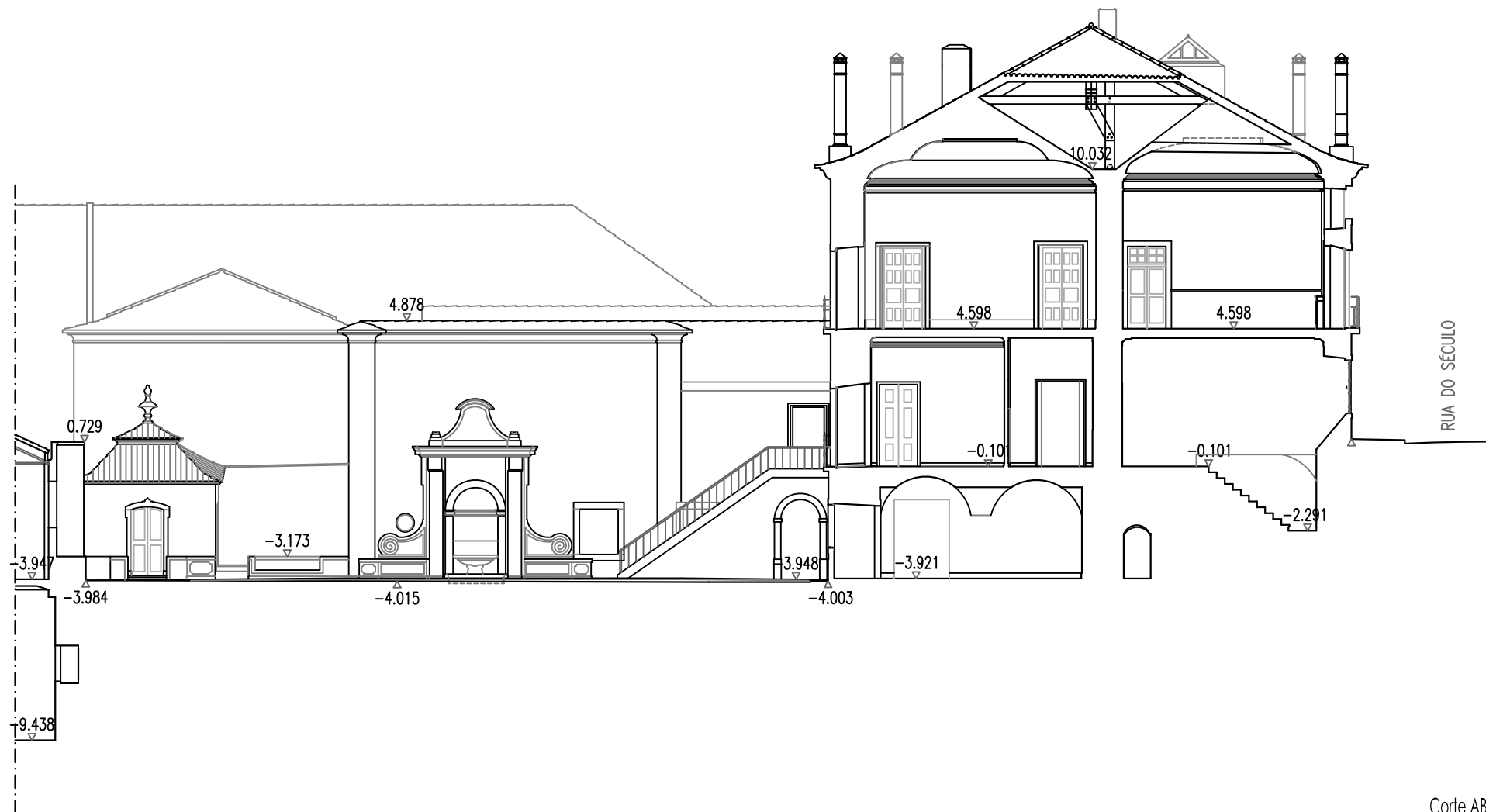
Escala 1/200



Faculdade de Arquitetura - Universidade de Lisboa	
Reabilitação Sustentável - Proposta de intervenção no Palácio Pombal, Lisboa	
Ângela Diogo Nogueira n.º mecanográfico: 20111634	 Escala 1/200
Palácio Pombal - Rua do Século n.º 65/85	
Planta do piso -1	




Faculdade de Arquitetura - Universidade de Lisboa	
Reabilitação Sustentável - Proposta de intervenção no Palácio Pombal, Lisboa	
Ângela Diogo Nogueira n.º mecanográfico: 20111634	
Palácio Pombal - Rua do Século n.º 65/85	
Alçados	
Escala 1/200	




Corte AB

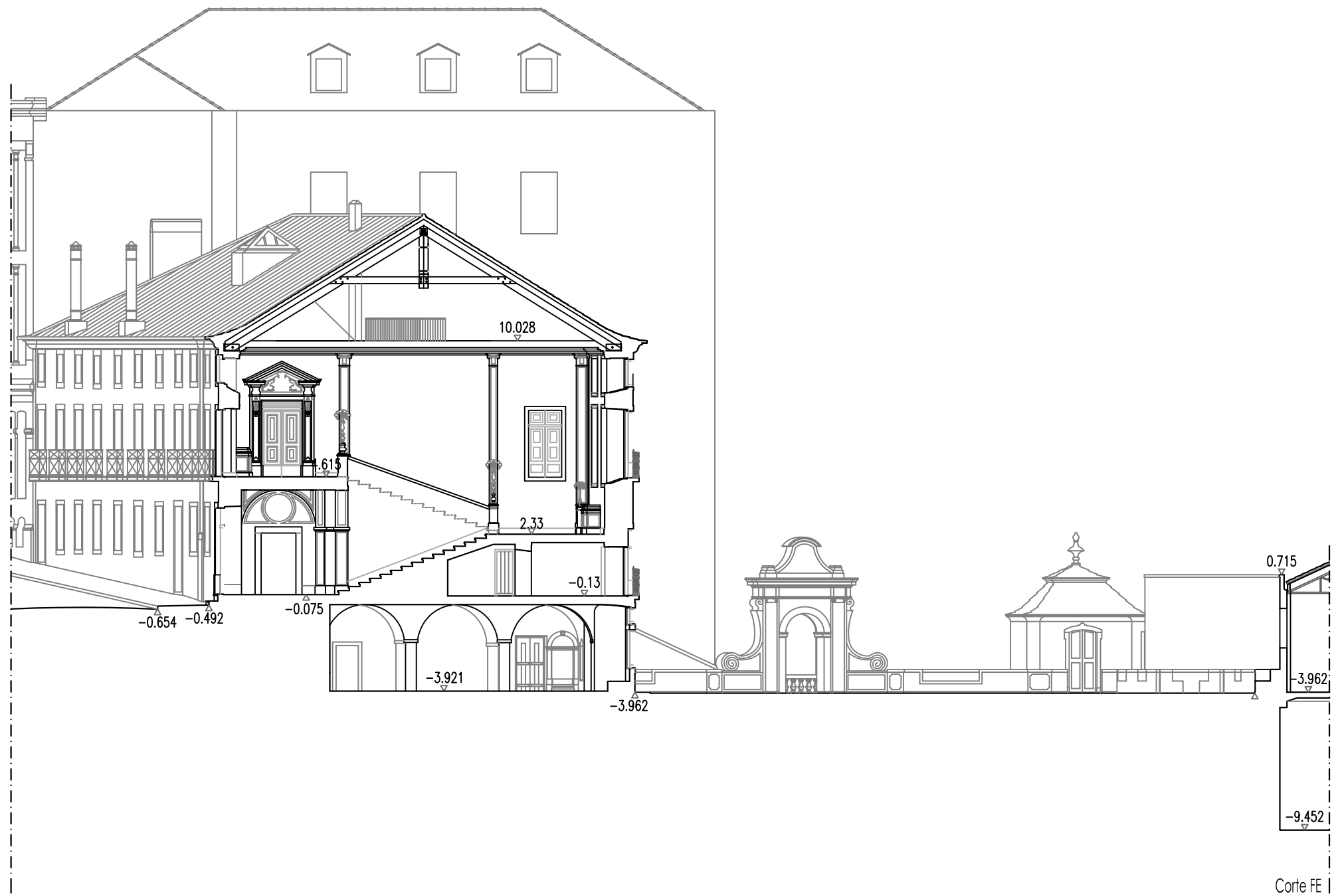


Corte GH

Faculdade de Arquitetura - Universidade de Lisboa	
Reabilitação Sustentável - Proposta de intervenção no Palácio Pombal, Lisboa	
Ângela Diogo Nogueira n.º mecanográfico: 20111634	 Escala 1/200
Palácio Pombal - Rua do Século n.º 65/85	
Cortes	



Faculdade de Arquitetura - Universidade de Lisboa	
Reabilitação Sustentável - Proposta de intervenção no Palácio Pombal, Lisboa	
Ângela Diogo Nogueira n.º mecanográfico: 20111634	 Escala 1/200
Palácio Pombal - Rua do Século n.º 65/85	
Corte	



Faculdade de Arquitetura - Universidade de Lisboa

Reabilitação Sustentável - Proposta de intervenção no Palácio Pomal, Lisboa

Ângela Diogo Nogueira n.º mecanográfico: 20111634

Palácio Pomal - Rua do Século n.º 65/85

Corte



Escala 1/200

Anexo I - Glossário

- Acessibilidade - o conjunto das condições de acesso e circulação em edifícios, bem como em espaços públicos, permitindo a movimentação livre, autónoma e independente a qualquer pessoa, em especial às pessoas com mobilidade condicionada (Decreto-Lei nº 307/2009).
- Área de reabilitação urbana - a área territorialmente delimitada que, em virtude da insuficiência, degradação ou obsolescência dos edifícios, das infraestruturas, dos equipamentos de utilização coletiva e dos espaços urbanos e verdes de utilização coletiva, designadamente no que se refere às suas condições de uso, solidez, segurança, estética ou salubridade, justifique uma intervenção integrada, podendo ser delimitada em instrumento próprio ou corresponder à área de intervenção de um plano de pormenor de reabilitação urbana (Decreto-Lei nº 307/2009).
- Área urbana consolidada - área de solo urbanizado que se encontra estabilizada em termos de morfologia urbana e de infraestruturação e está edificada em, pelo menos, dois terços da área total do solo destinado a edificação (Decreto-Regulamentar nº 9/2009).
- Edificação - a atividade ou o resultado da construção, reconstrução, ampliação, alteração ou conservação de um imóvel destinado a utilização humana, bem como de qualquer outra construção que se incorpore no solo com carácter de permanência (Decreto-Lei nº 555/99).
- Edifício - a construção permanente, dotada de acesso independente, coberta, limitada por paredes exteriores ou paredes meeiras que vão das fundações à cobertura, destinada a utilização humana ou a outros fins (Decreto-Lei nº 307/2009).
- Entidade gestora - a entidade responsável pela gestão e coordenação da operação de reabilitação urbana relativa a uma área de reabilitação urbana (Decreto-Lei nº 307/2009).

- Época de construção do edifício - período que pode corresponder à construção do edifício propriamente dito, à construção da parte principal do edifício (quando diferentes partes de um edifício correspondem a épocas distintas) ou à reconstrução do edifício que sofreu transformação completa.
- Equipamentos de utilização coletiva - as edificações e os espaços não edificados afetos à provisão de bens e serviços destinados à satisfação das necessidades coletivas dos cidadãos, designadamente nos domínios da saúde, da educação, da cultura e do desporto, da justiça, da segurança social, da segurança pública e da proteção civil (Decreto-Regulamentar nº 9/2009).
- Espaços verdes de utilização coletiva - áreas de solo enquadradas na estrutura ecológica municipal ou urbana que, além das funções de proteção e valorização ambiental e paisagística, se destinam à utilização pelos cidadãos em atividades de estadia, recreio e lazer ao ar livre (Decreto-Regulamentar nº 9/2009).
- Estado de conservação dos edifícios - situação do edifício tendo em atenção o tipo de reparações eventualmente necessárias no momento de referência.
- Fogo - parte ou a totalidade de um edifício, dotada de acesso independente, constituída por um ou mais compartimentos destinados à habitação e por espaços privativos complementares (Decreto-Regulamentar nº 9/2009).
- Fração - a parte autónoma de um edifício que reúna os requisitos estabelecidos no artigo 1415.º do Código Civil (ou seja, em condições de constituir unidade independente), esteja ou não o mesmo constituído em regime de propriedade horizontal (Decreto-Lei nº 307/2009).
- Fundo de Desenvolvimento Urbano - é um fundo vocacionado para o investimento em parcerias público-privadas e noutros projetos inscritos num plano integrado de desenvolvimento urbano sustentável.

- Habitação - a unidade na qual se processa a vida de um agregado residente no edifício, a qual compreende o fogo e as suas dependências (Decreto-Lei nº 307/2009).
- Imóvel devoluto - o edifício ou a fração que assim for considerado nos termos dos artigos 2.º e 3.º do Decreto-Lei n.º 159/2006, de 8 de agosto (ou seja, aquele que, salvo certas exceções, durante um ano se encontre desocupado, sendo indícios de desocupação a inexistência de contratos em vigor com empresas de telecomunicações e de fornecimento de água, gás e eletricidade e a inexistência de factoração relativa a consumos desta natureza) (Decreto-Lei nº 307/2009).
- Infraestruturas urbanas – sistemas técnicos de suporte direto ao funcionamento dos aglomerados urbanos ou da edificação em conjunto, servem diretamente os espaços urbanos ou as edificações e compreendem normalmente os sistemas intraurbanos de circulação, contendo as redes e instalações associadas aos diferentes modos de transporte, incluindo o pedonal, e as áreas de estacionamento de veículos, os sistemas urbanos de abastecimento de água, contendo as redes e instalações associadas ao seu armazenamento local e distribuição, os sistemas intraurbanos de drenagem de águas residuais e pluviais, contendo as redes e instalações associadas à sua recolha e encaminhamento para tratamento ou rejeição, os sistemas intraurbanos de recolha de resíduos sólidos urbanos e seu armazenamento e encaminhamento para tratamento e rejeição e os sistemas intraurbanos de distribuição de energia e de telecomunicações fixas e móveis (Decreto-Regulamentar nº 9/2009).
- Obras de alteração - as obras de que resulte a modificação das características físicas de uma edificação existente ou sua fração, designadamente a respetiva estrutura resistente, o número de fogos ou divisões interiores, ou a natureza e cor dos materiais de revestimento exterior, sem aumento da área de pavimento ou de implantação ou da cércea (Decreto-Lei nº 555/99).

- Obras de ampliação - as obras de que resulte o aumento da área de pavimento ou de implantação, da cércea ou do volume de uma edificação existente (Decreto-Lei nº 555/99).
- Obras de conservação - as obras destinadas a manter uma edificação nas condições existentes à data da sua construção, reconstrução, ampliação ou alteração, designadamente as obras de restauro, reparação ou limpeza (Decreto-Lei nº 555/99).
- Obras de construção - as obras de criação de novas edificações (Decreto-Lei nº 555/99).
- Obras de demolição - as obras de destruição, total ou parcial, de uma edificação existente (Decreto-Lei nº 555/99).
- Obras de reconstrução - as obras de construção subsequentes à demolição de parte de uma edificação existente (Decreto-Lei nº 555/99).
- Operação de reabilitação urbana - o conjunto articulado de intervenções visando, de forma integrada, a reabilitação urbana de uma determinada área (Decreto-Lei nº 307/2009).
- Piso (ou pavimento, de um edifício) - cada um dos planos sobrepostos, cobertos e dotados de pé direito regulamentar em que se divide o edifício e que se destinam a satisfazer exigências funcionais ligadas à sua utilização (Decreto-Regulamentar nº 9/2009).
- Plano integrado de desenvolvimento urbano sustentável – um plano integrado de desenvolvimento urbano sustentável consiste num conjunto de medidas interdependentes que visam melhorar de uma forma duradoura as condições económicas, materiais, sociais e ambientais de uma cidade ou de uma zona da mesma. A chave do processo é a “*integração*”, que significa a interligação de todas as políticas, projetos e propostas. Neste sentido, as sinergias obtidas entre os elementos do plano devem ser de molde a que o impacto deste seja globalmente superior à soma do resultado obtido pela realização individual de cada elemento.

- Portugal 2020 - trata-se do Acordo de Parceria adotado entre Portugal e a Comissão Europeia, que reúne a atuação dos 5 Fundos Europeus Estruturais e de Investimento (FEDER, FC, FSE, FEADER e FEAMP) no qual se definem os princípios de programação que consagram a política de desenvolvimento económico, social e territorial para promover, em Portugal, entre 2014 e 2020.
- Prédio - uma parte delimitada do solo juridicamente autónoma, abrangendo as águas, plantações, edifícios e construções de qualquer natureza nela incorporados ou assentes com carácter de permanência (Decreto-Regulamentar nº 9/2009).
- Reabilitação de edifícios - a forma de intervenção destinada a conferir adequadas características de desempenho e de segurança funcional, estrutural e construtiva a um ou a vários edifícios, às construções funcionalmente adjacentes incorporadas no seu logradouro, bem como às frações eventualmente integradas nesse edifício, ou a conceder-lhes novas aptidões funcionais, determinadas em função das opções de reabilitação urbana prosseguidas, com vista a permitir novos usos ou o mesmo uso com padrões de desempenho mais elevados, podendo compreender uma ou mais operações urbanísticas (Decreto-Lei nº 307/2009).
- Reabilitação urbana - a forma de intervenção integrada sobre o tecido urbano existente, em que o património urbanístico e imobiliário é mantido, no todo ou em parte substancial, e modernizado através da realização de obras de remodelação ou beneficiação dos sistemas de infraestruturas urbanas, dos equipamentos e dos espaços urbanos ou verdes de utilização coletiva e de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação ou demolição dos edifícios (Decreto-Lei nº 307/2009).
- Unidade de intervenção - a área geograficamente delimitada a sujeitar a uma intervenção específica de reabilitação urbana, no âmbito de uma área de reabilitação urbana delimitada em instrumento próprio, com identificação

de todos os prédios abrangidos, podendo corresponder à totalidade ou a parte de uma área de reabilitação urbana ou, em casos de particular interesse público, a um edifício (Decreto-Lei nº 307/2009).

- **Zona urbana consolidada** - a zona caracterizada por uma densidade de ocupação que permite identificar uma malha ou estrutura urbana já definida, onde existem as infraestruturas essenciais e onde se encontram definidos os alinhamentos dos planos marginais por edificações em continuidade (Decreto-Lei nº 555/99).

Anexo II - Tabela de critérios de avaliação do LiderA

Vertentes	Áreas de Avaliação da Sustentabilidade na construção	Parâmetros de avaliação	Ponderação (%)	
			Área	Total
Integração local	Solo	Valorização territorial	7	14
		Otimização ambiental da implantação		
	Ecossistemas naturais	Valorização ecológica	5	
		Interligação de habitats		
	Paisagem e património	Integração paisagística	2	
		Proteção e valorização do património		
Recursos	Energia	Eficiência nos consumos e certificação energética	17	
		Desenho passivo		
		Intensidade em carbono		
	Água	Consumo de água potável	8	
		Gestão de águas locais		
	Materiais	Durabilidade	5	
		Materiais locais		
		Materiais de baixo impacte		
	Produção alimentar	Produção local de alimentos	2	

Vertentes	Áreas de Avaliação da Sustentabilidade na construção	Parâmetros de avaliação	Ponderação (%)	
			Área	Total
Cargas ambientais	Efluentes	Tratamento da águas residuais	3	12
		Caudal de reutilização de águas usadas		
	Emissões atmosféricas	Caudal de emissões	2	
	Resíduos	Produção de resíduos	3	
		Gestão de resíduos perigosos		
		Valorização de resíduos		
	Ruído exterior	Fontes de ruído para o exterior	3	
Poluição ilumino-térmica	Poluição ilumino-térmica	1		
Conforto ambiental	Qualidade do ar	Níveis de qualidade do ar	5	15
	Conforto térmico	Conforto térmico	5	
	Iluminação e acústica	Níveis de iluminação	5	
		Conforto sonoro		
Vivência socioeconómica	Acesso para todos	Acesso a transportes públicos	5	19
		Mobilidade de baixo impacto		
		Soluções inclusivas		
	Diversidade económica	Flexibilidade	4	
		Dinâmica económica		
		Trabalho local		
	Amenidades e interação social	Amenidades locais	4	
		Interação com a comunidade		
	Participação e controlo	Capacidade de controlo	4	
		Condições de participação e governância		
Controlo de riscos naturais				
Controlo das ameaças humanas				
Custo no ciclo de vida	Custo no ciclo de vida	2		
Uso sustentável	Gestão ambiental	Condições de utilização ambiental	6	8
		Sistemas de gestão ambiental		
	Inovação	Inovações	2	

Anexo III - Tabela de necessidade de reparação

Elementos do edifício	Necessidade de reparações			
	Pequenas	Médias	Grandes	Muito Grandes
Na estrutura	Pequenas fissuras ocorrendo apenas em poucos locais; Estruturas de madeira com alguma deterioração em poucos locais.	Pequenas fissuras frequentes; Descasque em recobrimento de betão armado; Ocorrência pontual de sinais de corrosão em elementos de betão armado ou de estrutura metálica; Pavimentos com deformações notórias; Estruturas de madeira apodrecidas e/ou com ataque biológico (térmitas ou caruncho).	Fendilhação de média espessura em alguns pontos do edifício; Parede deformada ou desaprumada no interior do edifício; Elementos de betão armado com armaduras à vista e com corrosão; Elementos de estrutura metálica muito corroídos ou em perigo de rotura (escadas de serviço ou marquises com acesso vedado).	Ocorrência de assentamentos diferenciais das fundações (vãos de portas e janelas distorcidas); Estrutura de fachada desaprumada ou fissuração > 5 mm em mais de um local; Pilares desaprumados ou vigas ou lajes com deformação elevada; Fendilhação grande em elementos de betão armado e em mais de um local.
Na cobertura	Telhado sujo ou algumas telhas danificadas; Sistema de drenagem com funcionamento deficiente (entupimentos, rupturas).	Telhados com as águas deformadas; Telhas partidas ou porosas, havendo infiltrações; Fissuras em pavimentos de cobertura em terraço; Ocorrência de infiltrações generalizadas em caleiras e algerozes.	Grandes áreas do telhado deformado e sujo; Estrutura do telhado apodrecida ou corroída de forma generalizada; Necessidade de substituição integral das telhas ou outros elementos de revestimento do telhado ou do dispositivo de impermeabilização do terraço; Sistema de drenagem inexistente ou totalmente inoperacional (irrecuperável).	Grande área do telhado sem cobertura; Material de revestimento levantado com grandes infiltrações.
Nas paredes e caixilharia exteriores	Revestimentos empoçados/sujidade; Ocorrência pontual de deficiências em caixilharias ou alguns vidros partidos.	Ausência de pintura em grandes áreas; Existência de grande diversidade de revestimentos denotando reparações defeituosas anteriores; Apodrecimento localizado dos revestimentos (normalmente junto às coberturas); Caixilharia com deficiências notórias.	Revestimentos degradados ou empoçados em alguns locais; Fissuras e ausência de reboco em algumas áreas; Revestimentos apodrecidos e em desagregação; Elementos decorativos partidos e/ou deslocados em risco de queda; Caixilharia quase totalmente inoperacional; Caixilharia de marquises enfolada ou com muitos vidros partidos.	Reboco inexistente, empoçado ou fissurado em grandes áreas; Cantaria de ornamentação de vãos fissurada e caixilharia a substituir totalmente.

Anexo IV - Legislação de enquadramento do subcapítulo 3.2. Enquadramento do sector da construção na reabilitação de edifícios

- Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro: estabelece o Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação, com alterações pelo Decreto-Lei n.º 177/2001, de 4 de junho, pela Lei n.º 60/2007, de 4 de setembro e pelo Decreto-Lei n.º 26/2010, de 30 de março.
- Lei n.º 13/2000, de 24 de fevereiro: suspende a vigência do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, que estabelece o novo regime da urbanização e edificação.
- Lei n.º 30-A/2000, de 20 de dezembro: autoriza o Governo a alterar o Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, que estabelece o regime jurídico da urbanização e da edificação.
- Decreto-Lei n.º 307/2009, de 22 de dezembro: estabelece

o Regime Jurídico da Reabilitação Urbana, com alterações pela Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto, aprovando medidas destinadas a agilizar a reabilitação urbana.

- Decreto-Lei n.º 266-B/2012, de 31 de dezembro: estabelece o regime de determinação do nível de conservação dos prédios urbanos ou frações autónomas, arrendados ou não, para os efeitos previstos em matéria de arrendamento urbano, de reabilitação urbana e de conservação do edificado, e que revoga os Decretos-Lei n.º s 156/2006, de 8 de agosto, e 161/2006, de 8 de agosto
- Decreto-Lei n.º 53/2014, de 8 de abril: estabelece um regime excecional e temporário a aplicar à reabilitação de edifícios ou de frações, cuja construção tenha sido concluída há pelo menos 30 anos ou localizados em áreas de reabilitação urbana, sempre que estejam afetos ou se destinem a ser afetos total ou predominantemente ao uso habitacional, com alteração pelo Decreto-Lei n.º 194/2015, de 14 de setembro.
- Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro: décima terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, que estabelece o regime jurídico da urbanização e edificação
- Decreto-Lei n.º 194/2015, de 14 de setembro: segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, relativo ao desempenho energético dos edifícios, e à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 53/2014, de 8 de abril, que estabelece um regime excecional e temporário aplicável à reabilitação de edifícios ou de frações, cuja construção tenha sido concluída há pelo menos 30 anos ou localizados em áreas de reabilitação urbana, sempre que se destinem a ser afetos total ou predominantemente ao uso habitacional (MAOTE).

RERU:

- Decreto-Lei n.º 38382/1951 de 7 de agosto: aprova o RGEU.
- Decreto-Lei n.º 521/99, de 10 de dezembro: estabelece as normas a que ficam sujeitos os projetos de instalações

de gás a incluir nos projetos de construção, ampliação ou reconstrução de edifícios, bem como o regime aplicável à execução da inspeção das instalações.

- Portaria n.º 690/2001, de 10 de julho: altera as portarias n.º 386/94, de 16 de Junho (Regulamento Técnico Relativo ao Projeto, Construção, Exploração e Manutenção de Redes de Distribuição e Gases Combustíveis), n.º 361/98, de 26 de Junho (Regulamento Técnico Relativo ao Projeto, Construção, Exploração e Manutenção das Instalações de Gás Combustível Canalizado em Edifícios) e n.º 362/2000, de 20 de Junho (Procedimentos Relativos às Inspeções e à Manutenção das Redes e Ramais de Distribuição e Instalações de Gás).
- Decreto-Lei n.º 163/2006, de 8 de agosto: aprova o regime da acessibilidade aos edifícios e estabelecimentos que recebem público, via pública e edifícios habitacionais, revogando o Decreto-Lei n.º 123/97, de 22 de maio.
- Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de março: aprova o regime da gestão de resíduos de construção e demolição.
- Decreto-Lei n.º 258/2009, de 25 de setembro: determina a aplicação de infraestruturas aptas ao alojamento de redes de comunicações eletrónicas detidas, geridas ou utilizadas pelas empresas de comunicações eletrónicas.
- Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro: estabelece o regime jurídico da reabilitação urbana.
- Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho: estabelece o regime das operações de gestão de resíduos provenientes de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.
- Despacho n.º 14574/2012, de 5 de novembro: cria a Comissão Redatora do projeto de diploma legal que estabelecerá as

Exigências Técnicas Mínimas para a Reabilitação de Edifícios Antigos.

- Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto: primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 307/2009, que estabelece o regime jurídico da reabilitação urbana, e à 54.ª alteração ao Código Civil, aprovando medidas destinadas a agilizar e a dinamizar a reabilitação urbana.
- Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto: requisitos mínimos de eficiência energética e qualidade térmica do REH.
- Portaria n.º 349-B/2013, de 29 de novembro: requisitos mínimos de qualidade térmica.
- Decreto-Lei n.º 53/2014, de 8 de abril: estabelece um regime excecional e temporário a aplicar à reabilitação de edifícios ou de frações, cuja construção tenha sido concluída há pelo menos 30 anos ou localizados em áreas de reabilitação urbana, sempre que estejam afetos ou se destinem a ser afetos total ou predominantemente ao uso habitacional.

Anexo V - Legislação de enquadramento do subcapítulo 3.5. Programas e medidas de apoio à reabilitação e à sustentabilidade

RECRIA:

- Decreto-Lei n.º 4/88, de 14 de janeiro: cria o RECRIA.
- Decreto-Lei n.º 197/92, de 22 de setembro: reformula o RECRIA e revoga o Decreto-Lei n.º 4/88, de 14 de janeiro.
- Decreto-Lei n.º 104/96, de 31 de julho: primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 197/92.
- Decreto-Lei n.º 418/99, de 21 de outubro: introduz alterações no código do IVA e harmoniza-o com a Lei Geral Tributável, sendo que as empreitadas passam a ser tributadas à taxa reduzida.
- Decreto-Lei n.º 329-A/2001, de 22 de dezembro: altera o

regime de renda condicionada.

- Portaria n.º 56-A/2001, de 29 de janeiro: fórmula de cálculo para a concessão das participações a fundo perdido.
- Portaria n.º 1172/2010, de 10 de novembro: fixa o preço da construção por metro quadrado, para efeitos de cálculo de renda condicionada.

PER:

- Decreto-Lei n.º 385/89, de 8 de novembro: regula o financiamento intercalar para a aquisição de terrenos e respetivas infraestruturas pelo INH para a promoção de habitação social.
- Decreto-Lei n.º 150-A/91 de 22 de abril: alarga o conjunto das entidades que podem conceder financiamentos para projetos habitacionais.
- Decreto-Lei n.º 163/1993, de 7 de maio: cria o PER nas Áreas Metropolitanas de Lisboa e do Porto.
- Decreto-Lei n.º 167/93, de 7 de maio: estabelece o regime de propriedade resolúvel sobre prédios urbanos ou suas frações autónomas. a propriedade resolúvel baseia-se numa política de construção de habitações a custos controlados, com o apoio financeiro do estado.
- Portaria n.º 371/97, de 6 de junho: estabelece normas relativas à concessão de empréstimos para projetos de equipamento social, por parte do INH, ou das instituições de crédito legalmente autorizadas a conceder financiamentos.
- Portaria n.º 500/97 de 21 de julho: estabelece disposições sobre os parâmetros de área e custos de construção, os valores máximos de venda e os conceitos a que devem obedecer as habitações a custos controlados.
- Portaria n.º 1149/2001, de 29 de setembro: estabelece disposições relativas aos empréstimos concedidos ao abrigo

do Decreto-Lei n.º 110/85, de 17 de abril.

- Decreto-Lei n.º 271/2003, de 28 de outubro: altera o Decreto-Lei n.º 163/93.
- Portaria n.º 683/2008, de 28 de julho: fixa os preços máximos de aquisição das habitações para o ano de 2008.
- Decreto-Lei n.º 110/85, de 17 de abril: regula os empréstimos a conceder pelo INH a municípios e suas associações e a empresas municipais ou intermunicipais para o financiamento da construção ou da aquisição, no âmbito de programas de reabilitação urbana ou de contratos de desenvolvimento para habitação, de habitações destinadas a arrendamento.

REHABITA:

- Decreto-Lei n.º 105/96, de 31 de julho: cria o REHABITA.
- Decreto-Lei n.º 329-A/2000, de 22 de dezembro: altera o regime de renda condicionada.
- Decreto-Lei n.º 329-B/2000, de 22 de dezembro: introduz alterações no REHABITA.
- Portaria n.º 1172/2001, de 10 de novembro: fixa o preço da construção por metro quadrado para efeitos de cálculo de renda condicionada.

RECRPH:

- Decreto-Lei n.º 106/96, de 31 de julho: cria o RECRPH.
- Portaria n.º 711/96, de 9 de dezembro: fixação do valor de acréscimo de comparticipação a atribuir no âmbito do RECRPH.

SOLARH:

- Decreto-Lei n.º 7/99, de 8 de janeiro: cria o SOLARH.
- Decreto-Lei n.º 39/2001, de 9 de fevereiro: revoga o Decreto-

Lei n.º 7/99.

- Decreto-Lei n.º 25/2002, de 11 de fevereiro: altera a redação do artigo 21º do Decreto-Lei n.º 39/2001.

PROHABITA:

- Portaria n.º 500/97, de 21 de julho: estabelece disposições sobre os parâmetros de área e custos de construção, os preços máximos para a aquisição e os conceitos a que devem obedecer as habitações a custos controlados. Revoga a Portaria n.º 828/88, de 29 de dezembro.
- Decreto-Lei n.º 135/2004, de 3 de junho: cria o PROHABITA.
- Decreto-Lei n.º 54/2007, de 12 de março: alteração ao Decreto-Lei n.º 135/2004.
- Portaria n.º 1501/2007, de 23 de novembro: fixa os preços máximos para a aquisição de habitações a custos controlados.

JESSICA:

- Regulamento (CE) n.º 1260/1999, de 21 de junho: estabelece disposições gerais sobre os Fundos estruturais.
- Regulamento (CE) n.º 1080/2006, de 5 de julho: define os tipos de ações que podem beneficiar de um financiamento deste Fundo e os seus domínios de intervenção. Estabelece igualmente as atribuições e o âmbito de intervenção do FEDER no contexto dos objetivos Convergência, Competitividade Regional e Emprego e Cooperação Territorial Europeia da política de coesão para o período de 2007-2013.
- Regulamento (CE) n.º 1081/2006, de 5 de julho: define a missão e o âmbito de aplicação do FSE no período de 2007-2013, e prevê disposições específicas relativas aos tipos de atividades que podem ser financiadas por este Fundo.
- Regulamento (CE) n.º 1083/2006, de 11 de julho: define as

regras, as normas e os princípios comuns aplicáveis ao Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER),

- Regulamento (CE) n.º 1828/2006, de 8 de dezembro: que estabelece disposições gerais sobre o FEDER, o FSE e o FC, bem como do Regulamento (CE) n.º 1080/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, relativo ao FEDER.
- Regulamento (CE) n.º 284/2009, de 7 de abril: altera o Regulamento (CE) n.º 1083/2006 que estabelece disposições gerais sobre o Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, o Fundo Social Europeu e o Fundo de Coesão, no que diz respeito a certas disposições relativas à gestão financeira.
- Regulamento (CE) n.º 396/2009, de 6 de maio: altera o Regulamento (CE) n.º 1081/2006 relativo ao Fundo Social Europeu para alargar os tipos de custos.
- Regulamento (CE) n.º 397/2009, de 6 de maio: altera o Regulamento (CE) n.º 1080/2006 no que respeita à elegibilidade dos investimentos em matéria de eficiência energética e de energias renováveis no sector da habitação.
- Regulamento (CE) n.º 846/2009, de 1 de setembro: altera alguns artigos e anexos do Regulamento (CE) n.º 1828/2006.
- Regulamento (CE) n.º 539/2010, de 16 de junho: altera o Regulamento (CE) n.º 1083/2006 no que respeita à simplificação de certos requisitos e a determinadas disposições referentes à gestão financeira.

RpA:

- Decreto-Lei n.º 307/2009, de 23 de outubro: aprova o regime jurídico da reabilitação urbana.
- Lei n.º 32/2012, de 14 de agosto: primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 307/2009 que estabelece o regime jurídico da reabilitação urbana e à 54ª alteração ao Código Civil, aprovando medidas destinadas a agilizar e a dinamizar a reabilitação urbana.
- Decreto-Lei n.º 175/2012, de 2 de agosto: aprova a lei

orgânica do Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU).

- Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro: terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, que estabelece o regime jurídico da urbanização e edificação.
- Lei n.º 80/2014, de 19 de dezembro: estabelece o regime de renda condicionada dos contratos de arrendamento para fim habitacional.
- Decreto-Lei n.º 102/2015, de 5 de junho: alteração do Decreto-Lei n.º 175/2012.

IFRRU 2020:

- Decreto-Lei n.º 266-B/2012, de 31 de dezembro: estabelece o regime de determinação do nível de conservação dos prédios urbanos ou frações autónomas, arrendados ou não, para os efeitos previstos em matéria de arrendamento urbano, de reabilitação urbana e de conservação do edificado, e que revoga os Decretos-Lei n.º 156/2006 e n.º 161/2006.
- Regulamento (UE) n.º 1300/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro de 2013: Relativo ao Fundo de Coesão e que revoga o regulamento (CE) n.º 1084/2006 do Conselho.
- Regulamento (UE) n.º 1301/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro de 2013: relativo ao FEDER, estabelece disposições específicas relativas ao objetivo de investimento no crescimento e no emprego, e que revoga o Regulamento (CE) n.º 1080/2006.
- Regulamento (UE) n.º 1303/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro de 2013: estabelece as disposições comuns relativas ao FEDER, ao FSE, ao Fundo de Coesão, ao FEADER e ao FEAMP, e que revoga o regulamento (CE) n.º 1083/2006 do Conselho.
- Regulamento Delegado (UE) n.º 480/2014 da Comissão,

de 3 de março de 2014: completa o Regulamento (UE) n.º 1303/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho.

- Decreto-Lei n.º 53/2014, de 8 de abril: estabelece um regime excecional e temporário a aplicar à reabilitação de edifícios ou de frações, cuja construção tenha sido concluída há pelo menos 30 anos ou localizados em áreas de reabilitação urbana, sempre que estejam afetos ou se destinem a ser afetos total ou predominantemente ao uso habitacional.
- Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro: décima terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 555/99, que estabelece o regime jurídico da urbanização e edificação.
- Regulamento de execução (UE) n.º 964/2014 da Comissão, de 11 de setembro de 2014: estabelece as regras de execução do Regulamento (UE) n.º 1303/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho no que diz respeito às normas e condições para os instrumentos financeiros.
- Decreto-Lei n.º 137/2014, de 12 de setembro: estabelece o modelo de governação dos FEEL, compreendendo o FEDER, o FSE, o FC, o FEADER, o FEAMP e respetivos PO e PDR, para o período de 2014 -2020, bem como a estrutura orgânica relativa ao exercício, nos termos do Regulamento (UE) n.º 1303/2013, do Parlamento Europeu e do Conselho.
- Decreto-Lei n.º 159/2014, de 28 de outubro: estabelece as regras gerais de aplicação dos PO e dos PDR financiados pelos FEEL, compreendendo o FEDER, o FSE, o FC, o FEADER, o FEAMP, para o período de programação 2014-2020.
- Portaria n.º 57-B/2015, de 27 de fevereiro: adota o Regulamento Específico Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos.
- Resolução do Conselho de Governo n.º 30/2015, de 26 de fevereiro: Regulamento de Acesso às Prioridades de Investimento do PO AÇORES 2020 Financiadas pelo FEDER.
- Portaria n.º 97-A/2015, de 30 de março: adota o Regulamento

Específico do domínio da Inclusão Social e Emprego.

- Portaria n.º 92/2015, de 25 de maio: define o regime de acesso aos apoios concedidos pelo PO da Região Autónoma da Madeira 2014-2020, designado por “Madeira 14-20”, relativamente às operações cofinanciadas pelo FEDER.
- Resolução de Conselho de Ministros n.º 48/2015, de 15 de julho: aprova a Estratégia Nacional da Habitação.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 61/2015, de 11 de agosto: aprova a estratégia *Cidades Sustentáveis 2020*.
- Decreto-Lei n.º 194/2015, de 14 de setembro: segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 118/2013, relativo ao desempenho energético dos edifícios, e à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 53/2014, que estabelece um regime excecional e temporário aplicável à reabilitação de edifícios ou de frações.
- Decreto-Lei n.º 28/2016, de 23 de junho: estabelece disposições em matéria de eficiência energética e produção em cogeração, transpondo a Diretiva n.º 2012/27/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2012, relativa à eficiência energética.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 84-O/2016, Diário da República n.º 250/2016, 2º Suplemento, Série I, de 30 de dezembro: autoriza, através do IFRRU 2020, o lançamento do procedimento e a realização da despesa com a seleção dos instrumentos financeiros e das respetivas entidades gestoras no âmbito do IFRRU 2020.
- Despacho n.º 1154/2017 - Diário da República n.º 22/2017, Série II, de 31 de janeiro: delegação de competências, no Secretário de Estado Adjunto e do Ambiente, José Fernando Gomes Mendes.
- Despacho n.º 1174/2017, Diário da República n.º 23/2017, Série II; de 1 de fevereiro: Subdelegação de competências, na Comissão Diretiva do IFRRU 2020.

IFE 2020:

- Regulamento (UE) n.º 1303/2013, de 17 de dezembro de 2013: estabelece disposições comuns relativas ao FEDER, ao FSE, ao FC, ao FEADER e ao FEAMP e que revoga o Regulamento (CE) n.º 1083/2006.
- Portaria n.º 57-B/2015, DR n.º 41/2015, Série I, 1.º Suplemento, de 27 de fevereiro: adota o RE SEUR.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 57/2015, DR, n.º 147, Série I, de 30 de julho: cria o IFE no âmbito do Portugal 2020.

PO SEUR:

- Decreto-Lei n.º 71/2006, DR n.º 60/2006, Série I, de 24 de março: cria um instrumento operacional designado por Fundo Português de Carbono.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 24/2010, DR n.º 64, Série I, de 1 de abril de 2010: aprova a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013, DR n.º 70/2013, Série I, de 10 de abril: aprova o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética para o período 2013-2016 e o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis para o período 2013-2020.
- Decreto-Lei n.º 137/2014, DR n.º 276/2014, Série I, de 12 de setembro: estabelece o Modelo de Governação do Acordo de Parceria e dos Programas Operacionais 2014-2020.
- Decreto-Lei n.º 159/2014, DR n.º 207/2014, Série I, de 27 de outubro: estabelece as regras gerais de aplicação dos Programas Operacionais e dos Programas de Desenvolvimento Rural financiados pelos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento, para o período de programação 2014-2020.
- Portaria n.º 57-B/2015, DR n.º 4/2015, Série I, de 27 de

fevereiro: estabelece as condições de acesso e as regras gerais de financiamento para as operações apresentadas ao abrigo das Prioridades de Investimento e Áreas de Intervenção no domínio da sustentabilidade e eficiência no uso de recursos. Com alterações pela: Portaria n.º 404-A/2015, de 18 de novembro; Portaria n.º 238/2016, de 31 de agosto; e Portaria n.º 124/2017, de 27 de março, clarificando algumas das regras de elegibilidade das intervenções no domínio do apoio à eficiência energética na habitação social, bem como o âmbito das tipologias de operações previstas na Reabilitação e Qualidade do Ambiente Urbano

- Decreto-Lei n.º 215/2015, DR n.º 195/2015, Série I, de 6 de outubro: primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 159/2014, de 27 de outubro, que estabelece as regras gerais de aplicação dos programas operacionais e dos programas de desenvolvimento rural financiados pelos fundos europeus estruturais e de investimento, para o período de programação 2014-2020.
- Decreto-Lei n.º 251/2015, DR n.º 231/2015, Série I de 25 de novembro: terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 118/2013, de 20 de agosto, que aprovou o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e o Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Comércio e Serviços.
- Declaração de Retificação n.º 17/2016, DR n.º 185/2016, Série I, de 26 de setembro: alteração à Portaria n.º 238/2016, de 31 de agosto, relativamente ao n.º 2 do art.º 33 e ao n.º 2 do art.º 40, amortização anual das poupanças energéticas líquidas.
- Decreto-Lei n.º 76/2016, DR n.º 215/2016, Série I de 9 de novembro: define o novo Plano Nacional da Água que pretende definir as grandes opções estratégicas da política nacional da água, a aplicar em particular pelos planos de gestão de região hidrográfica (PGRH) para o período 2016-2021 e os programas de medidas que lhes estão associados. Esta revisão reflete, igualmente, as grandes linhas prospetivas

daquela política para o período 2022 -2027, que corresponde ao 3.º ciclo de planeamento da Diretiva - Quadro da Água.

Benefícios fiscais para a reabilitação:

- Código do IVA, Lista I: lista de bens e serviços sujeitos a taxa reduzida.
- Decreto-Lei n.º 198/2001, de 3 de julho de 2001, art.º 45 e art.º 71: aprova a revisão do CIRS, do CIRC e do EBF, prédios urbanos objeto de reabilitação e incentivos à reabilitação urbana, respetivamente a cada art.º. • Decreto-Lei n.º 215/89, de 1 de julho: aprova o EBF e altera os Códigos de IRS e de IRC.
- Decreto-Lei n.º 108/2008, de 26 de julho: republica o Decreto-Lei n.º 215/89, com aditamentos introduzidos pela Lei n.º 64A/2008, de 31 de dezembro.
- Lei n.º 64-A/2008, de 31 de dezembro, art.º 76: orçamento do Estado para 2009 - Alteração à lista I anexa ao Código do IVA.
- Lei n.º 7-A/2016, de 30 de março, art.º 112: orçamento do Estado para 2016 - Redução das taxas moderadoras.